

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2002 年 10 月 31 日 (31.10.2002)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 02/086873 A1

(51) 国際特許分類: G11B 7/0045, 7/085, 20/10, 20/12

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/03406

(22) 国際出願日: 2002 年 4 月 4 日 (04.04.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2001-117843 2001 年 4 月 17 日 (17.04.2001) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電  
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-  
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府 門真市  
大字門真1006番地 Osaka (JP).

(72) 発明者: および

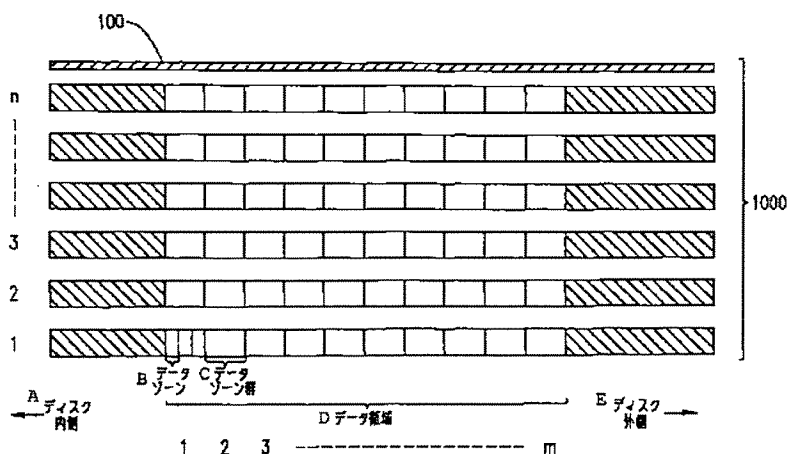
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 渡邊 克也

(WATANABE, Katsuya) [JP/JP]; 〒631-0033 奈良県  
奈良市 あやめ池南 7-8 5 4-2 Nara (JP). 山田  
真一 (YAMADA, Shinichi) [JP/JP]; 〒576-0052 大阪  
府 交野市 私部 1-5 1-8 Osaka (JP). 藤畠 健司  
(FUJIMUNE, Kenji) [JP/JP]; 〒570-0014 大阪府 守口市  
藤田町 3 丁目 1 9-1-3 0 2 Osaka (JP). 久世 雄一  
(KUZE, Yuichi) [JP/JP]; 〒566-0043 大阪府 摂津市 一  
津屋 3 丁目 7 番 3 1-6 0 2 号 Osaka (JP).(74) 代理人: 山本 秀策 (YAMAMOTO, Shusaku); 〒540-  
6015 大阪府 大阪市 中央区城見 1 丁目 2 番 2 7 号 ク  
リスタルタワー 1 5 階 Osaka (JP).(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,  
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,  
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO,  
NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,  
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA,  
ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL DISC, INFORMATION RECORDING/REPRODUCTION METHOD AND INFORMATION RECORD-  
ING/REPRODUCTION APPARATUS USING THE SAME

(54) 発明の名称: 光ディスクおよびそれを用いた情報記録/再生方法および情報記録/再生装置



A...DISC INSIDE  
B...DATA ZONE  
C...DATA ZONE GROUP  
D...DATA REGION  
E...DISC OUTSIDE

(57) Abstract: A method for recording/reproducing information to/from an optical disc having first to n-th (n is an integer not smaller than 2) recording layers arranged on a substrate. Each of the first to the n-th recording layer has a data region divided into first to m-th (m is an integer not smaller than 2) data zone groups, and each of the first to m-th data zone groups contains at least one data zone. The method comprises

[続葉有]



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(a) a step of recording/reproducing from the j-th data zone group of the first recording layer to the j-th data zone group of the n-th recording layer and (b) a step of repeating the step (a) for  $j = 1, 2, \dots, m$ . According to this method, it is possible to perform recording/reproduction with a high efficiency not depending on a file capacity and to realize both data seamless ness and data random accessibility during recording/reproduction.

(57) 要約:

光ディスクに情報を記録/再生する方法であって、光ディスクは基板に積層された第1～第n (nは2以上の整数) の記録層を有し、第1～第nの記録層のそれぞれは光ディスクの半径方向に第1～第m (mは2以上の整数) のデータゾーン群に区画されたデータ領域を有し、第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは少なくとも1つのデータゾーンを含み、(a) 第1の記録層の第jのデータゾーン群から第nの記録層の第jのデータゾーン群まで情報を記録/再生するステップと、(b)  $j = 1, 2, \dots, m$ について、ステップ(a)を繰り返すステップとを包含する方法が提供される。本発明の方法によれば、ファイルの容量に依存せずに効率的な記録/再生をすることができ、さらに記録/再生時におけるデータのシームレス性とランダムアクセス性とを両立させることが可能となる。

## 明 細 書

光ディスクおよびそれを用いた情報記録／再生方法および情報記録／再生装置

## 5 技術分野

本発明は、記録層を積層して構成した光学情報記録／再生用情報担体、およびそれを用いた情報記録／再生方法および情報記録再生／装置に関する。より詳細には、記録層を積層して構成した記録面にレーザ等の光源を用いて光学的に情報を記録／再生するための光ディスク、およびそれを用いた情報記録／再生方法および情報記録再生／装置に関する。

## 背景技術

従来の光ディスクの代表的なものとして、CDやDVDがある。特に書き換え可能な光ディスクであるDVD-RAMは、最内周に著作権保護情報やシリアル  
15 No. を記録するためのバーコード形状のバーコードエリア（BCA）領域、BCA領域に隣接する予め凹凸のエンボスでカットニングされたコントロールトラック（LEAD-IN領域）、LEAD-IN領域に隣接する全周ミラー部で構成されたギャップ領域を経て、ランド、グループと呼ばれる連続溝構造のデータトラックが形成されている。データトラックは千鳥マーク（ピット）状のプリフ  
20 ォーマットされたアドレス部でセクタと呼ばれる所定ブロック毎の領域に周方向に分割されている。

また、記録容量と性能を両立するために、光ディスクは所定の半径毎に回転数  
が変更される。ここで、光ディスクの駆動時の線速をほぼ一定にするために、半径方向にゾーンと呼ばれる領域に35分割（Ver. 1.0は24分割）されて  
25 いる。さらに光ディスクのデータトラックの最内周には、レーザの記録パワー等をその光ディスクに合わせて学習するためのTESTゾーンが配置されている。

また最内周、最外周のデータトラックの隣接部には、欠陥管理のためのDMA (Disk Management Area) が位置している。

実際に、DVD-RAMディスクに記録する場合には、エンボス領域に移動して、コントロールデータを読み込み、ディスクあるいは記録条件等にまつわる必要なデータを収集する。さらにTESTゾーンでレーザの記録パワー等を学習をした後、内側および外側のDMAの情報を読み込み、情報の更新を行って待機する。基本的に所定のデータ書き込みの要求がきた場合は、データトラックの内周より順次記録をしていき、光ビームがゾーンを跨ぐたびに回転数を下げていき、線速を一定に保持して記録を行う。

また再生専用のDVD-ROMでは、0.6mm厚の基材上にピット形状の情報面を設け、2つの基材を同一方向に貼り合わせることで、ディスクを逆さまにしなくても一方側から情報の読み取りが可能な2層ディスクが規格化されている。DVD-ROMディスクのレイアウトは基本的にはDVD-RAMと共通している部分が多く、上述のDVD-RAMと同様に、DVD-ROMは、そのディスクの最内周部に著作権保護情報やシリアルNo. を記録するバーコード形状のBCA領域、BCA領域に隣接して予めカッティングされたエンボス形状のコントロールトラック(LEAD-IN)を有している。さらにコントロールトラックには同じエンボス形状のデータ部が物理的に結合している。

また光ビーム側(光源側)からみて、近い側にあたる記録層L0と遠い側の記録層L1との間の中間層の厚さは概ね40 $\mu$ m~70 $\mu$ mになっている。それぞれの層間移動は、一旦トラッキング制御をオフにし、フォーカス制御を解除して、矩形波状のパルスをフォーカスアクチュエータへ印加するフォーカスジャンピングによって実現している。ディスクへの情報の記録方向は、一般にL0およびL1の両方についてディスクの内周から外周へと向かう方向(パラレルパス)としているが、例えばL0を内周から外周へ、L1を外周から内周へと向かう方向(オポジットパス)としても良い。このオポジットパスにより、ビデオ再生が長

時間になってもディスクの外周端においてL 0 からL 1 への最短のフォーカスジャンピングが行われるので、シームレス再生が可能となる。

しかしながら、上記で説明した記録可能なDVD-RAMディスクでは、情報面が積層された2層ディスクまたは2層以上の多層ディスクは存在しない。従来のDVD-ROM 2層ディスクには、L 0 もL 1 も内周から外周へと同じ方向にデータが記録されたパラレルパス、L 0 は内周から外周に、L 1 は外周から内周に向かってデータが記録されたオポジットパスがある。このような従来の技術から多層の記録ディスクを想定すると、当然DVD-RAMディスクにおいてもDVD-ROM 2層ディスクと同様に、記録面のスパイラル方向を合わせて単純に積層するパラレルパス、またはスパイラル方向を逆にして積層するオポジットパスの構成が考えられる。

パラレルパスで長時間のコンテンツを記録していく場合、光源に近い方の記録層(L 0)の最外周まで記録を行うと、光源から遠い方の記録層(L 1)の最内周に戻る必要がある。このときL 0 とL 1 との層間を移動するフォーカスジャンプに加え、フルストロークのシークが発生する。層間移動の間は、データの記録は不能となるので、データをバッファメモリに蓄積しておく必要があり、そのために多くのメモリが必要である。しかしながら、小さなサイズのファイルを数多くランダムに記録または再生しようとする場合、内周からつめて記録することができるのでゾーンを跨ぐ毎にモータの回転応答の待ち時間が少なくなり、再生性能もモータ応答の影響が少なくなる。一方オポジットパスの場合、通常はL 0 層の最外周まで記録を行った後、L 1 層の最外周から記録をしていくことになる。従って、L 0、L 1 とともに内周から外周の方向に記録が行われるパラレルパスに比べ、ランダムアクセス性が悪化する。

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、ファイルの容量に依存せず、効率的な記録/再生を可能にし、データのシームレス性とランダムアクセス性とを両立する光ディスクおよびそれを用いた情報記録/再生方法および情報記

録／再生装置を提供することを目的とする。

次に、密度（容量）を向上させ、さらに再生信号のSNを確保するためには、トラックピッチを詰め、さらに溝深さを浅くするのが一般的である。しかし、このような場合、プッシュブルトラッキングエラー信号の振幅が低下し、さらにデータ  
5 ータの記録中に隣接する反射率の異なるトラックからの反射光の影響を受け、トラッキングエラー信号にオフセットが発生する。

従来の光ディスクのトラックは1スパイラル構造になっており、このトラックに連続記録していく場合は、例えば内周のトラック1からスパイラルに沿って隣のトラックへ順次記録を進めていく。このようにして連続記録を実行すると、現在記録中のビームスポットの位置から見て、内周側の隣接トラックは記録済み、  
10 外周側の隣接トラックは未記録の状態となり、内外周の隣接トラックで反射光量が異なる。プッシュブルトラッキング等のトラック溝部の1次回折光の強度によりトラックずれを検出する方式では、従来このような隣接トラックの反射率差の影響を受けにくかったが、高密度になってトラックピッチが狭くなってくると、  
15 ディスク上のトラックに対する光ビームの相対的なスポット径が大きくなる。このために、両隣接トラックの反射率差の影響を受け、トラッキング信号にオフセットが生じ、記録中にトラッキングが外れ易くなり、曲や映像の頭出しや終了付近での再生中に音飛びやブロックノイズが生じる恐れがある。

本発明は、上記第2の課題に鑑みてなされたものであり、情報の記録をトラック1本おきに行うことで、隣接トラックの記録／未記録状態による反射率差の影響を低減し、その結果安定なトラッキング制御を実現し、信頼性の高い装置を提供することを目的とする。

またROM領域を光源から最も遠い層に配置することで、パーシャルROMディスクをより簡単に実現し、そしてROM領域とRAM領域とを高速に切り換えて記録および再生を行い、データの高速度追記や裏録等を簡易に実現することが可能な高機能な装置を提供することを目的とする。

## 発明の開示

本発明は、光ディスクに情報を記録／再生する方法であって、前記光ディスクは基板に積層された第1～第 $n$ （ $n$ は2以上の整数）の記録層を有し、前記第1～第 $n$ の記録層のそれぞれは前記光ディスクの半径方向に第1～第 $m$ （ $m$ は2以上の整数）のデータゾーン群に区画されたデータ領域を有し、前記第1～第 $m$ のデータゾーン群のそれぞれは少なくとも1つのデータゾーンを含み、（a）第1の記録層の第 $j$ のデータゾーン群から第 $n$ の記録層の第 $j$ のデータゾーン群まで情報を記録／再生するステップと、（b） $j=1, 2, \dots, m$ について、ステップ（a）を繰り返すステップとを包含する、方法であり、これにより上記目的が達成される。

本発明の1つの実施形態は、前記 $n$ は2であり、前記第1～第 $m$ のデータゾーン群のそれぞれは単一のデータゾーンを含み、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一である、上記に記載の方法である。

本発明の1つの実施形態は、前記 $n$ は2であり、前記第1～第 $m$ のデータゾーン群のそれぞれは単一のデータゾーンを含み、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが反対である、上記に記載の方法である。

本発明の1つの実施形態は、前記 $n$ は3であり、前記第1～第 $m$ のデータゾーン群のそれぞれは単一のデータゾーンを含み、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向、前記第2の記録層の

前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向、および前記第3の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向が同一である、上記に記載の方法である。

本発明の1つの実施形態は、前記nは3であり、前記第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは単一のデータゾーンを含み、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第3の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であり、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが反対である、上記に記載の方法である。

本発明の1つの実施形態は、前記nは4であり、前記第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは単一のデータゾーンを含み、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第3の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であり、前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第4の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であり、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが反対である、上記に記載の方法である。

本発明の1つの実施形態は、前記nは2であり、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一である、上記に記載の方法である。

本発明の1つの実施形態は、前記nは2であり、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが反対である、上記に記載の方法である。

本発明の1つの実施形態は、前記nは2であり、前記第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは単一のデータゾーンを含み、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であり、前記第2の記録層と前記基板との距離は前記第1の記録層と前記基板との距離よりも大きい、上記に記載の方法である。

本発明の1つの実施形態は、前記nは2であり、前記第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは単一のデータゾーンを含み、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが反対であり、前記第2の記録層と前記基板との距離は前記第1の記録層と前記基板との距離よりも大きい、上記に記載の方法である。

本発明の1つの実施形態は、前記光ディスクの表面には制御情報が記録されており、前記方法は、前記制御情報を読み込むステップをさらに包含し、前記ステップ(a)において、前記制御情報に基づいて前記情報が記録/再生される、上記に記載の方法である。

さらに本発明は、光ディスクに情報を記録/再生する装置であって、前記光ディスクは基板に積層された第1～第n（nは2以上の整数）の記録層を有し、前記第1～第nの記録層のそれぞれは前記光ディスクの半径方向に第1～第m（m

は2以上の整数)のデータゾーン群に区画されたデータ領域を有し、前記第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは少なくとも1つのデータゾーンを含み、前記光ディスクによって反射された光ビームを受け取る受光手段と、前記光ビームの焦点の位置を前記光ディスクの前記第1～第nの記録層の積層方向に移動させる移動手段と、前記受光手段の出力に応じて前記移動手段を制御することにより、前記光ビームの焦点と前記第1～第nの記録層のうち選択された1つの記録層との距離が所定の誤差範囲内となるようにフォーカス制御を実行する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記フォーカス制御を解除して、前記選択された1つの記録層の第j ( $j = 1, 2, \dots, m$ )のデータゾーン群から前記選択された1つの記録層に隣接する記録層の第jのデータゾーン群に前記光ビームの焦点をジャンプさせるように前記移動手段を制御する、装置であり、これにより上記目的が達成される。

本発明の1つの実施形態は、前記制御手段は、前記光ビームの焦点と前記第1～第nの記録層のうち所定の記録層における所定の領域との距離が所定の誤差範囲内となるように前記移動手段を制御し、次いで前記光ビームの焦点を前記第1～第nの記録層のうち任意の記録層の任意のデータゾーン群に前記光ビームの焦点をジャンプさせるように前記移動手段を制御する、上記に記載の装置である。

本発明の1つの実施形態は、前記制御手段は、前記光ビームの焦点と前記第1～第nの記録層のうち選択された1つの記録層の第jのデータゾーン群との距離が所定の誤差範囲内となるように前記移動手段を制御し、次いで前記光ビームの焦点を前記第1～第nの記録層のうち選択された1つの記録層に隣接する記録層の第jのデータゾーン群に前記光ビームの焦点をジャンプさせるように前記移動手段を制御する、上記に記載の装置である。

本発明の1つの実施形態は、前記制御手段は、前記受光手段からの出力に応じて前記光ビームの焦点の位置を補正するように前記移動手段を制御する、上記に記載の装置である。

本発明の1つの実施形態は、前記第1～第nの記録層のうち1つの記録層は、

前記光ディスクの表面から常に所定の距離にある、上記に記載の装置である。

5 本発明の1つの実施形態は、前記第1～第nの記録層のうち前記基板から最も遠い記録層の表面にはフォーカス引き込みゾーンが設けられており、前記制御手段は、前記光ビームの焦点と前記フォーカス引き込みゾーンとの距離が所定の誤差範囲内となるように前記移動手段を制御し、前記フォーカス引き込みゾーンにおいて前記光ビームの焦点が最適化されるための学習を実行する、上記に記載の装置である。

本発明の1つの実施形態は、前記第1～第nの記録層のうち選択された1つの記録層は前記基板から最も遠い記録層である、上記に記載の装置である。

10 本発明の1つの実施形態は、前記光ディスクはスパイラル状または同心円状のトラックを含んでおり、前記制御手段は、前記光ビームの焦点を前記光ディスクのトラック1周おきまたは1本おきにスキップさせるように前記移動手段を制御する、上記に記載の装置である。

15 本発明の1つの実施形態は、前記トラックには、AV情報およびPC用のコード情報が1周おきまたは1本おきに互いに交互になるように記録されている、上記に記載の装置である。

本発明の1つの実施形態は、前記所定の記録層は前記基板から最も遠い記録層であり、前記所定の領域は前記光ディスクの制御情報が格納されている制御情報ゾーンである、上記に記載の装置である。

20 本発明の1つの実施形態は、前記制御情報は、著作権情報および登録情報を含む、上記に記載の装置である。

25 本発明の1つの実施形態は、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、前記制御手段は、前記第1～第nの記録層の間において対応する前記物理アドレスの位置誤差を計測し、前記位置誤差に基づいて前記光ディスクの制御情報に新たな制御情報を追記するように前記制御手段を制御する、上記に記載の装置である。

さらに本発明は、基板と、前記基板に積層された第1～第n（nは2以上の整数）の記録層とを備えた光ディスクであって、前記第1～第nの記録層のそれぞれは前記光ディスクの半径方向に第1～第m（mは2以上の整数）のデータゾーン群に区画されたデータ領域を有し、前記第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは少なくとも1つのデータゾーンを含み、前記光ディスクの表面には制御情報が記録されている、光ディスクであり、これにより上記目的が達成される。

さらに本発明は、基板と、前記基板に積層された第1～第n（nは2以上の整数）の記録層とを備えた光ディスクであって、前記第1～第nの記録層のそれぞれは前記光ディスクの半径方向に第1～第m（mは2以上の整数）のデータゾーン群に区画されたデータ領域を有し、前記第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは少なくとも1つのデータゾーンを含み、前記光ディスクの表面には前記光ディスクの再生専用のROM情報が記録されている、光ディスクであり、これにより上記目的が達成される。

## 図面の簡単な説明

図1は、本発明の多層型の光ディスクの概念を表す模式図である。

図2（a）は、実施の形態1による2層構造を有する光ディスクの模式断面図である。

図2（b）は、図2（a）の光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。

図3は、本発明の光ディスクに情報を記録／再生する装置の構成を示すブロック図である。

図4（a）は、実施の形態2による3層構造を有する光ディスクの模式断面図である。

図4（b）は、図4（a）の光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。

図5 (a) は、1層毎に移動するに適切な波高値、パルス幅のフォーカスジャンピングパルスを示す図である。

図5 (b) は、高速移動が必要な場合の1層毎に移動するに適切な波高値、パルス幅のフォーカスジャンピングパルスを示す図である。

- 5 図6は、2層ディスク（パラレルパス）において基板に最も近い層（L1層）から情報を記録／再生する方法を説明する模式断面図である。

図7 (a) は、実施の形態3による2層構造を有する光ディスクの模式断面図である。

- 10 図7 (b) は、図7 (a) の光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。

図8は、2以上のデータゾーンにまたがって情報を連続的に記録する場合の光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。

図9 (a) は、記録層を3層に積層した3層ディスクの一実施形態を示す模式断面図である。

- 15 図9 (b) は、図9 (a) の光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。

図10は、記録層を4層に積層した4層ディスクの一実施形態を示す模式断面図である。

- 20 図11は、2層ディスク（オポジットパス）において基板に最も近い層（L1層）から情報を記録／再生する方法を説明する模式断面図である。

図12 (a) は、実施の形態6による2層構造（パラレルパス）を有する光ディスクの模式断面図である。

図12 (b) は、図12 (a) の光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。

- 25 図13 (a) は、実施の形態6による2層構造（オポジットパス）を有する光ディスクの模式断面図である。

図13 (b) は、図13 (a) の光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。

図14 (a) は、光ディスクの構造を模式的に示した平面図である。

5 図14 (b) は、従来技術の記録方法による光ディスクのトラックの一部拡大図、ならびにその場合のトラッキングエラー信号（TE）および全反射信号（AS）の波形を示す図である。

図14 (c) は、本発明の実施の形態7による光ディスクのトラックの一部拡大図、ならびにその場合のトラッキングエラー信号（TE）およびASの波形を示す図である。

10 図15 は、本発明の光ディスクに情報を記録／再生する装置の別の構成を示すブロック図である。

図16 (a) は、光ディスクに記録を行っている途中の平面図である。

図16 (b) は、トラック1本おきに記録を行っているときのトラックの一部拡大図、ならびにTE波形およびジャンピング波形を示す図である。

15 図17 は、本発明の実施の形態5の光ディスクの概念を示す平面図である。

図18 は、パーシャル2層ROMの構成の一例を示す図である。

図19 は、著作権保護処理を説明するためのタイミングチャートを示す図である。

図20 は、著作権保護処理を説明するためのフローチャートを示す図である。

20

発明を実施するための最良の形態

図1は、本発明の多層型の光ディスク1000の概念を模式的に示した図である。光ディスク1000は、基板100、および基板100に積層された第1～第n（nは2以上の整数）の記録層を備えている。さらに、第1～第nの記録層のそれぞれは、光ディスク1000の半径方向に第1～第m（mは2以上の整数）のデータゾーン群に区画されたデータ領域を有している。第1～第mのデー

25

タゾーン群のそれぞれは少なくとも1つのデータゾーンを含んでいる（図1では、一例として、データゾーン群は3つのデータゾーンを含んでいる）。また、第1～第nの記録層のそれぞれは、データ領域以外の領域を含んでいてもよい。

光ディスク1000に情報を記録／再生するには、（a）第1の記録層の第j  
5 のデータゾーン群から第nの記録層の第jのデータゾーン群まで情報を記録／再生し、（b） $j = 1, 2, \dots, m$ について、上記ステップ（a）を繰り返すことによって行われる。このように、本発明の多層型の光ディスクを用いた情報の記録／再生方法では、各データゾーン群が連続的な情報ストリームを形成することに特徴がある。

10 なお、図1では記録層について、基板100から遠い側の記録層から第1、第2、第3、 $\dots$ 、第nの記録層としたが、基板100に近い側から第1、第2、第3、 $\dots$ 、第nの記録層としてもよい。データゾーン群について、ディスク1000の内側から外側に向かって、第1、第2、第3、 $\dots$ 、第m  
15 のデータゾーン群としたが、ディスク1000の外側から内側に向かって、第1、第2、第3、 $\dots$ 、第mのデータゾーン群としてもよい。

さらに、第1～第nの記録層のうち1つの記録層は、ディスクの表面から常に所定の距離にあるような構成であってもよい。

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態をさらに詳細に説明する。

#### （実施の形態1）

20 図2（a）は、実施の形態1による2層構造を有する光ディスクの模式断面図である。また、図2（b）は、当該光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。さらに、本発明の光ディスクに情報を記録／再生するための装置の構成を示すブロック図を図3に示す。以下図2（a）、図2（b）、および図3を用いて実施の形態1について説明する。

25 図2（a）に示すように本実施の形態の光ディスクは、樹脂やガラスの基板4に2つの記録可能な記録層（L1層5、L0層6）を接着層7によって積層して

いる。L 0 層 6 および L 1 層 5 はともに、基板からみて遠い側に情報面がある。  
L 0 層 6 は約  $70\text{ }\mu\text{m}$  ～ 約  $85\text{ }\mu\text{m}$ 、接着層は約  $30\text{ }\mu\text{m}$  に設定されているので、  
ディスク表面から L 1 層の情報面までの距離は約  $100\text{ }\mu\text{m}$  ～ 約  $115\text{ }\mu\text{m}$  であ  
る。本実施の形態の光ディスクでは、最内周のクランプエリア 3 から、それぞれ  
5 L 0、L 1 層ともバーコードエリア（システムエリア）1 1、1 2、リードイン  
エリア 2 1、2 2、ギャップエリア 3 1、3 2、テストエリア 4 1、4 2、交替  
情報エリア 5 1、5 2、交替エリア 6 1、6 2 が内周のシステムエリア 1 2 0、  
1 2 1 として配置されており、データエリア 1 2 2、1 2 3 を挟んで、交替エリ  
ア 7 1、7 2、交替情報エリア 8 1、8 2、リードアウトエリア 9 1、9 2 が外  
10 周のシステムエリア 1 2 4、1 2 5 として配置されている。

またユーザデータを記録／再生するデータエリア 1 2 2、1 2 3 は所定のディ  
スク半径位置ごとに L 0 層はデータゾーン 1 0 1 からデータゾーン 1 0 9、L 1  
層はデータゾーン 2 0 1 からデータゾーン 2 0 9（本実施の形態では説明の便宜  
上各 9 ゾーンになっているが、これに限定されず、任意の数のデータゾーンが可  
15 能である）に分割され、ゾーン毎に回転数を切り換えて線速度（または線密度）  
が略一定で記録され、その記録した情報が再生される。

それぞれのエリアの目的、役割について説明する。バーコードエリア 1 1、1  
2 では、ディスク成形後に記録面の反射膜をレーザカッティング等の手法を用い  
て部分的に除去したり、印刷またはインクの塗布などを行うことにより、その表  
20 面にバーコードが生成される。バーコードの情報としては、著作権保護のための  
鍵情報、サポート管理のためのシリアル No. など、またはそのディスクの種類、  
層数、タイプ（記録型、追記型、再生専用）などがある。このようにして、バー  
コードエリア 1 1、2 1 には、基本特性が付加された情報が予め記録されている。

バーコードエリア 1 1、1 2 に隣接するリードインエリア 2 1、2 2 には、エ  
ンボスピットにより、記録層の層数や容量、ディスク種別（再生専用の ROM デ  
25 ィスク、記録可能な RAM ディスクなど）、記録型の場合はその記録条件などの

物理情報、およびバーコードと組み合わせる著作権情報などがコントロールデータとして予め成形時に記録されている。リードインエリア21、22に隣接するギャップエリア31、32は、通常エンボスで形成されたROM領域と案内トラックおよびセクタ構造のRAM領域との境界にあり、通常高反射率のミラー部となっている（リードイン領域生成時のマージン領域も兼ねている）。

ギャップエリア31、32に隣接するテストエリア41、42は、実際にレーザを記録パワーで照射してレーザパワー等の最適学習を行ったり、フォーカス制御の目標位置等を学習するためのテスト領域である。テストエリアに隣接する交替情報エリア51、52は、ディフェクト等で使用できないセクタやブロックのアドレスを登録しておく領域である。また、交換情報エリア51、52に隣接する交替エリア61、62は実際に使用できないセクタやブロックに相当する部分の代替領域である。

次に、図3を参照して、本発明の記録／再生装置について詳述する。図3は本発明による光ディスクに情報を記録／再生する装置のブロック図である。この装置は、光ディスクによって反射された光ビームを受け取る受光手段と、光ビームの焦点の位置を光ディスクの記録層の積層方向に移動させる移動手段と、受光手段の出力に応じて移動手段を制御することにより、光ビームの焦点と第1～第nの記録層のうち選択された1つの記録層との距離が所定の誤差範囲内となるようにフォーカス制御を実行する制御手段とを備えている。図3において、受光手段は光検出器511、移動手段はトラッキング制御素子509、フォーカス制御素子510および2ch駆動回路533、制御手段はDSP513にそれぞれ相当する。また、DSP513は、光検出器511からの出力に応じて光ビームの焦点の位置を補正するように、フォーカシングおよびトラッキングを制御し得る。

半導体レーザなどの光源503より出射した光ビームはカップリングレンズ504にて平行光にされた後、偏光素子505を介して、収束レンズ506により、ディスク501に光ビームの焦点（光ビームスポット）507として照射される。

その反射光を偏光素子505を介して4分割の光検出器511で受光し電気信号に変換したあと、マトリクス演算器512で、非点収差によるフォーカスエラー（FE）、トラッキングエラー（TE）、RF信号を生成する。生成の方法は種々のものがあるが、代表的なものとして4分割の対角和の差動をとった非点収差によるフォーカスエラー検出、ディスクラジアル方向の2分割の差動をとり、トラックの±1次回折光の強度差をとったプッシュプルによるトラッキングエラー検出、4分割全加算によるRF生成等が挙げられる。

マトリックス演算器512で生成されたフォーカスエラー（以降FEと称す）は、DSP513内蔵のAD変換器514でデジタル化し、内部の演算コア517で位相補償、ゲイン補償のための演算が行われ、同内蔵DA変換器520によってアナログ変換され、2チャンネルの駆動回路533によって電流増幅されてフォーカス制御素子510に出力される。これによって、ディスク501上の情報面に光ビームはスポットとして結像され、所定の収束状態となるよう制御される。同様にマトリックス演算器512で生成されたトラッキングエラー（以降TEと称す）は、DSP513内蔵のAD変換器515でデジタル化され、内部の演算コア517で位相補償、ゲイン補償のための演算が行われ、同内蔵DA変換器519によってアナログ変換されて、2チャンネルの駆動回路533によって電流増幅されてトラッキング制御素子509に出力される。これによって、ディスク501上のトラックに光ビームスポットが正しく走査するように制御される。

またマトリックス演算器512で生成されたAS信号は、同様にDSP513内蔵のAD変換器516でデジタル化され、内部の演算コア517にて、TEおよびFEの除算処理（AGC）が実行される。これによって半導体レーザが記録パワーになったり、記録によりディスクの反射率が変化してFEやTEの入力振幅が変わっても、サーボループのゲインを一定に保つことができる。

RF信号は、独自のAGC回路521によって振幅を一定にし、さらに高次の等リップルフィルタで構成されたイコライザ522によって信号帯域を強調した

後、2値化回路523によって2値化データにされる。2値化データはディスク上のアドレス抽出回路524、データ抽出回路525にそれぞれ入力される。そして、アドレス抽出回路524によって得られたアドレスをコントローラ528に入力してホスト527がインターフェース526を介して要求する所望のデータが格納された領域のアドレス差を算出し、それに応じた指令を演算コア517へ送る。光ビームスポット507は、トラバースモータ532によってディスク半径方向に、またパルス生成部529およびスイッチ530によって所望の層の情報面へと移動され、所定の領域を検索する。

所定の領域を検索した後、データ抽出回路525によってデータを取り込み、エラー訂正やデコード（不図示）を行って、データをインターフェース回路526を介してホスト等へ転送する。また信号を記録する場合も、同様にホストの命令コマンドによって記録すべき位置の開始アドレスをコントローラに入力し、この開始アドレスとアドレス抽出回路524によって得られる現在アドレスとのアドレス差によって光ビームを所望の位置まで移動し、エンコード回路（不図示）でエンコードされた記録データに応じて変調した記録パルスを半導体レーザー503によって記録する。

さらに本実施の形態の装置を起動し、光ディスクに情報を記録／再生するときの処理の流れを以下に詳細に説明する。

まず起動手順およびその方法について説明する。装置に電源が投入されると、演算コア517は、DA変換器518、駆動回路531を介して、トラバースモータ532を駆動し、それにより光ビームがディスク501の内周付近へ移動する。そして、スピンドルモータによってディスク501を所定の回転数で回転させる。さらにフォーカス制御素子510をディスク501に接近離間させて現れるフォーカスエラーを検出して、収束レンズ506に近い層L0にフォーカス制御を引き込む。その後トラッキング制御素子509を駆動して、トラッキング制御を引き込む。これによって安定にRF信号が検出できるようになり、アドレス

抽出回路 5 2 4 によってトラック上のアドレス情報を抽出し、現在光ビームが走査しているトラックを認識する。

次に、このディスクの種別やブックタイプの制御情報が書かれたリードインエリア 2 1 または 2 2 の所定のトラックをアクセスする。このとき走査しているトラックとリードインエリアのトラックとは物理形状が異なり、トラッキングエラー検出方式を切り換えることもある。この場合はまずその境界であるギャップエリアの先頭トラックまで移動を行い、そこを起点に再度リードインの所定トラックに向けて移動を行う。このとき、移動する直前または直後にトラッキングの検出方式を、例えば位相差方式からプッシュプル方式に切り換えるように構成する。

リードインエリア 2 1 の所定のトラックへ移動し、その部分での必要な情報を取得できたら、次に再度トラッキングエラーの検出方式を元に戻し、光ビームスポットをテストエリア 4 1 へ移動し、記録または再生信号の品質を向上するためのレーザパワーや記録パルス幅等の学習、あるいはフォーカス制御の目標位置等の学習を行う。学習が終了したら次に交替情報エリア 5 1 へ移動し、ディスクの欠陥等で記録できない箇所の有無とその位置、その代替箇所の有無とその位置情報を読み取り、システムコントローラのメモリに記憶すると共に、以降の記録／再生コマンドの発行時にその情報を反映させて処理を行う。

2 層（または多層）ディスクである場合には、フォーカスジャンプを行って、L 0 層から L 1 層へ移動し、さらに L 1 層のテストエリア 4 2 および交替情報エリア 5 2 で同様の処理を繰り返す（多層ディスクの場合は基本的にこの処理を繰り返せばよい）。全ての層で必要な情報が獲得できたら基本的に起動終了であるが、このとき L 0 層のスタートアドレスで待機しておくこと次の処理に移行しやすい。また万が一 L 0 層（表面に近い層）でのリードインでの情報が読めない場合は、その位置からフォーカスジャンプを実行していき、読み込み可能な層のリードインをアクセスしていく。よって L 1 層のリードインエリア 2 2 にはディスクとしての共通となる部分の制御情報が格納されている。なお、図 2 (a) 中で、

L 0 層、L 1 層での光ビームスポット 2 0 7 のフォーカス位置をそれぞれ実線および点線で示している。

次に所望のデータを光ディスクのデータエリア 1 2 2, 1 2 3 に記録する手順、方法について、特に分かり易くするため長時間の動画を連続的に記録する場合について、図 2 (b) を用いて説明する。図 2 (b) は本実施の形態の記録再生装置で光ディスクへ長時間の動画を連続的に記録する場合の光ビームの動きを示した図である。上記起動手順に従って起動を終了すると、光ビームスポット 2 0 7 はデータエリア 1 0 1 の実質的な先頭トラック S に位置している。最初に記録するときはこの先頭トラック 1 0 1 から記録を開始する。トラックは基本的にスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラック S からトラック E へ向かって、順次記録していく。実質的なデータゾーン 1 0 1 の終了トラック E まで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、フォーカスジャンプを実行して L 1 層のデータゾーン 2 0 1 に光ビームスポット 2 0 7 を移動し、さらにデータゾーン 2 0 1 の実質的開始トラック S へシークした後、記録を再開する。

なおフォーカスジャンプの方法については、ホスト 5 2 7 またはコントローラ 5 2 8 から検索の指令と同様にしてコマンドを演算コア 5 1 7 が受けたとき、すなわち光ビームがスパイラル動作によって、データゾーンの最終アドレスに到達したときに、スイッチ 5 3 0 を A と C の接続から B と C の接続に切り換え、フォーカス制御を解除して、パルス生成部 5 2 9 より所定の加速パルス、減速パルスをスイッチ 5 3 0、DA 変換器 5 2 0、2 チャンネル駆動回路 5 3 3 を介して、フォーカス制御素子 5 1 0 に印加して行う。さらにこの加減速パルスの生成やタイミング等の具体的制御方法については、本発明とは直接関係なく従来の技術（特開平 9 - 3 2 6 1 2 3 号公報）と同様に構成することができるので、ここでは詳細な説明を省略する。

L 0 層のトラックと同様に、ちょうどその上部に位置する L 1 層のトラックも

基本的に内周から外周に向かってのスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラックSからトラックEへ向かって、順次記録していく。さらに実質的なデータゾーン201の終了トラックEまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、逆向き（図2（b）中下向き）にフォーカスジャンプを実行してL0層のデータゾーン101の隣接データゾーン102の開始トラックSに移動する。その後、このデータゾーン102の実質的開始トラックSより記録を再開し、記録するデータが終了するまで同様の処理を続け、データゾーン101、201、102、202、103、・・・、209と移動して順次記録をしていく。

またディスクの途中で記録が完了した場合は、所定の領域に設けた論理的な管理領域にその終了場所情報を含む1ボリュームの開始終了アドレスや容量等を登録しておく。そして次回インクリメントして記録する場合に該情報を参照して開始アドレスにアクセスする。このときの記録は開始アドレスは異なるが、層間およびゾーンの移動のシーケンスは上記の場合と同様である。また動画でなくPC等のデータ記録をする場合も、基本的に記録していく手順は同じであるが、上記管理領域をディスクの欠陥領域の交替情報領域および交替領域として使用し、データの信頼を向上するように構成することもできる。

次に所望のデータを再生する手順、方法について説明する。再生の場合の光ビームスポットの動きも基本的には記録の場合と同じであり、長時間の動画がほぼ全面にわたって記録されている場合では、初期位置のデータゾーン101のトラックSより、管理領域に入っているナビ情報やホストPCやリモコン等の要求に従って、所望のチャプタの先頭アドレスや所望データの先頭アドレスへ光ビームスポットを移動していき、後は同様にゾーンと層間を相互に移動していく。例えば記録した映画を最初から再生する場合はこの先頭トラック101から再生を開始する。トラックは基本的にスパイラル構造となっているので、光ビームスポットがトラックを走査するとトラックSからトラックEへ向かって、順次再生して

いく。実質的なデータゾーン101の終了トラックEまで記録が完了すると、フォーカスジャンプを実行してL1層のデータゾーン201に光ビームスポットを移動し、さらにデータゾーン201の実質的開始トラックSへシークした後、再生を再開する。

5        L0層のトラックと同様にL1層のトラックも基本的に内周から外周に向かってスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラックSからトラックEへ向かって、順次再生していく。さらに実質的なデータゾーン201の終了トラックEまで再生を完了すると、逆向きにフォーカスジャンプを実行してL0層のデータゾーン101の隣接データゾーン102の開始トラックSに移動する。その後、このデータゾーン102の実質的開始トラックSより再開を再開し、再生が終了するまで同様の処理を続け、データゾーン101、201、102、202、103、・・・、209と移動して順次再生をしていく。

10        なお、データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、第1の記録層(L0層)のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と第2の記録層(L1層)のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であることが望ましい。もし両者が一致していない場合は、システムの方で各ゾーンの先頭番地を格納管理しておけばよい。また物理アドレスは単純に、例えば層毎にL0から内周から外周(または外周から内周)へ昇順になるように割り振り、欠陥等の交替処理含めて物理アドレスを記録する

15        ゾーンの順番と方向に合致するようにする構成であれば、ディスクの構成も単純になる。以上の本実施の形態の説明は、L0層もL1層も内周から外周に向かっての平行バススパイラルの場合の動作について説明したが、L0層、L1層が外周から内周に向かっての平行スパイラルであっても、本発明は何ら限定

20        されない。

(実施の形態2)

図4 (a) は、実施の形態2による3層構造を有する光ディスクの模式断面図である。また、図4 (b) は、当該光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。この3層ディスクのL0、L1、L2層の同一半径方向の領域は基本的に図1の2層ディスクL0、L1の領域と同じ役割を担っている。

この3層ディスクのデータエリア100、200、300はすべてスパイラル方向が同一であるパラレルパスである。すなわち、各データエリアのデータゾーンには物理アドレスが所定方向に沿って増加するように割り当てられており、第1の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向、第2の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向、および第3の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向が同一である。本実施の形態では、特に、各記録層の物理アドレスが増加する方向は、ディスクの内周から外周に向かう方向とする。

これらのデータエリアに記録する手順、方法について、特に分かり易くするため長時間の動画を連続的に記録する場合について、図4 (b) を用いて説明する。光ビームスポット107はディスク201中のL0層のデータエリアゾーン101の実質的な先頭トラック101Sに位置している。最初に記録するときはこの先頭トラック101Sから記録を開始する。トラックは基本的にスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラックSからトラックEへ向かって、順次記録していく。実質的なゾーン101の終了トラック101Eまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、フォーカスジャンプを実行して、L1層のゾーン201に光ビームスポット207を移動し、さらにゾーン201の実質的開始トラック201Sへシークした後、記録を再開する。

なおフォーカスジャンプの方法については、ホスト527またはコントローラ528から検索の指令と同様にしてコマンドを演算コア517が受けたとき、すなわち光ビームがスパイラル動作によって、データゾーンの最終アドレスに到達

したときに、スイッチ530をAとCの接続からBとCの接続に切り換え、フォーカス制御を解除して、パルス生成部529より所定の加速パルス、減速パルスをスイッチ530、DA変換器520、2チャンネル駆動回路533を介して、フォーカス制御素子510に印加して行う。さらにこの加減速パルスの生成やタイミング等の具体的制御方法については、本発明とは直接関係なく従来の技術と同様に構成することができるので、ここでは詳細な説明を省略する。

L0層のトラックと同様に、その上部に位置するL1層のトラックも基本的に内周から外周に向かってのスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラック201Sからトラック201Eへ向かって、順次記録していく。実質的なゾーン201の終了トラック201Eまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、さらにその上に位置するL2層のゾーン301に光ビームスポット107を移動し、さらにゾーン301の実質的開始トラック301Sへシークした後、記録を再開する。

L0層、L1層と同様に、その上部に位置するL2層のトラックも基本的に内周から外周に向かってのスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラック301Sからトラック301Eへ向かって、順次記録していく。

実質的なゾーン301の終了トラック301Eまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、逆向き（図4（b）中下向き）にフォーカスジャンプを実行して、L2層からL1層を通過し、L0層に光ビームを移動した後、ゾーン102の開始トラック102Sに移動する。その後、このゾーン102の実質的開始トラック102Sより記録を再開し、以降記録するデータが終了するまで同様の処理を続け、ゾーン101、201、301、102、202、302、103、203、・・・、309と移動して順次記録をしていく。

このときL2層からL0層へわたる多層ディスクのフォーカスジャンプは、図5（a）に示すように、1層毎に移動するに適切な波高値、パルス幅のフォーカ

スジャンピングパルスをフォーカス制御素子510に向けて出力し、L2→L1→L0と1層ずつフォーカスを引き込んでから次のフォーカスジャンプを出力するようにすれば、安定に移動することができる。逆に高速移動が必要な場合は、図5(b)に示すように移動する層の数、すなわち移動距離に応じた波高値、パルス幅のフォーカスジャンピングパルス

5      フォーカス制御素子510に向けて出力し、さらにFEの0クロス等、または2値化信号を検出、カウントすることで、所望の層のデータエリアに到達することができる。

次に、3層ディスクで所望のデータを再生する手順、方法について説明する。再生の場合の光ビームスポットの動きも基本的には記録の場合と同じである。長時間の動画がほぼ全面にわたって記録されている場合は、初期位置のゾーン101のトラック101Sより、管理領域に入っているナビ情報、ホストPC、リモコン等の要求に従って、所望のチャプタの先頭アドレスや所望データの先頭アドレスへ光ビームスポットを移動していき、その後は同様にゾーンと層間を相互に移動していく。例えば、記録した映画を最初から再生する場合はこの先頭トラック101から再生を開始する。トラックは基本的にスパイラル構造となっているので、光ビームスポットがトラックを走査すると、トラック101Sからトラック101Eへ向かって順次再生される。実質的なゾーン101の終了トラック101Eまで記録を完了すると、フォーカスジャンプを実行してL1層のゾーン201に光ビームスポットを移動し、さらにゾーン201の実質的開始トラック201Sへシークした後、再生を再開する。L0層のトラックと同様に、L1層のトラックも基本的に内周から外周に向かってスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラック201Sからトラック201Eへ向かって、順次再生が行われる。さらに実質的なゾーン201の終了トラック201Eまで再生が完了すると、L1層と同様に、その上部に位置するL2層のゾーン301に光ビームスポットをフォーカスジャンプさせる。L2層のトラックも基本的に内周から外周に向かってのスパイラル構造となっており、光ビームス

10

15

20

25

ポットがトラックを走査するとトラック 301S からトラック 301E へ向かって、順次再生が行われる。

実質的なゾーン 301 の終了トラック 301E まで再生を完了すると、逆向き（図 4（b）中下向き）にフォーカスジャンプを実行して、L2 層から L1 層を通過し、L0 層に光ビームを移動した後、ゾーン 102 の開始トラック 102S に移動する。その後、このゾーン 102 の実質的開始トラック 102S より再生を再開し、以降再生するデータが終了するまで同様の処理を続け、ゾーン 101、201、301、102、202、302、103、203、・・・、309 と移動して順次再生をしていく。

ここで、2 層ディスクの場合と同様に、アクセスのための物理アドレスは上記移動するゾーンの順番と物理アドレスが増加する方向とが一致していることが望ましい。もし両者が一致していない場合は、システムのほうで各ゾーンの先頭番地を格納管理しておけばよい。また物理アドレスは単純に、例えば層ごとに内周から外周（または外周から内周）へ昇順になるように割り当てられ、欠陥等の交替処理含めて物理アドレスを記録するゾーンの順番および方向に合致するようにする構成であれば、ディスクの構成も単純になる。以上の本実施の形態の説明は、L0 層、L1 層、および L2 層が内周から外周に向かうスパイラルの場合の動作について説明したが、L0 層、L2 層が外周から内周に、L1 層が内周から外周に向かうスパイラルであってもよく、本発明は何ら限定されない。また本実施の形態では、最も外側の（基板から最も遠い）L0 層のゾーン 101 から記録再生を開始するように構成したが、最も内側の（基板に最も近い）層に位置するデータエリアの先頭ゾーンから記録／再生を開始するように構成してもよい。一例として図 6 に、2 層ディスクにおいて基板に最も近い層（L1 層）から情報を記録／再生する方法を説明する模式断面図を示す。

（実施の形態 3）

図 7（a）は、実施の形態 3 による光ディスクの構造の模式断面図である。ま

た、図7 (b) は、当該光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。本実施の形態は、DSP 513およびホスト527のμコードやソフトウェアのシーケンス処理を変更するだけで、図3と同様の構成で実現することができる。本実施の形態3は、L0層とL1層とのスパイラル方向が逆になっているオポジットパスである。この場合について、所望のデータをディスクのデータエリアに記録する手順、方法について説明する。

特に本発明を分かり易くするため、実施の形態1同様、長時間の動画を連続的に記録する場合について説明する。上記起動手順に従って起動終了すると、光ビームスポットは光ディスクのデータゾーン101の実質的な先頭トラックSに位置する。最初に記録するときは、この先頭トラック101から記録を開始する。トラックは基本的にスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラックSからトラックEへ向かって、順次記録していく。実質的なゾーン101の終了トラックEまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、フォーカスジャンプを実行してL1層のデータゾーン201に光ビームスポットを移動し、さらにデータゾーン201の実質的開始トラックSへシークした後、記録を再開する。なおフォーカスジャンプの制御方法については、本発明とは直接関係なく従来の技術と同様に構成することができるので、ここでは詳細な説明を省略する。

L0層とは逆にL1層のトラックは基本的に外周から内周に向かったのスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとディスク外周側のトラックSからトラックEへ向かって順次記録していく。さらに実質的なデータゾーン102の終了トラックEまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、逆向き（図7 (b) 中下向き）にフォーカスジャンプを実行してL0層のデータゾーン101の隣接データゾーン102の開始トラックSに移動する。その後、このデータゾーン103の実質的開始トラックSより記録を再開し、記録するデータが終了するまで同様の処理を続け、データゾーン101、201、

102、202、103、・・・、209と移動して順次記録をしていく。

またディスクの途中で記録が完了した場合は、所定の領域に設けた論理的な管理領域にその終了場所情報を含む1ボリュームの開始終了アドレスや容量等を登録しておく。そして次回インクリメントして記録する場合に該情報を参照して開始アドレスにアクセスする。このときの記録は開始アドレスは異なるが、層間およびゾーンの移動のシーケンスは上記の場合と同様である。また動画でなくPC等のデータ記録をする場合も、基本的に記録していく手順は同じであるが、上記管理領域をディスクの欠陥領域の交替情報領域および交替領域として使用し、データの信頼を向上するように構成することもできる。図7(a)中でのL0層、L1層での光ビームスポット207のフォーカス位置を実線及び点線で示す。

次に所望のデータを再生する手順、方法について説明する。再生の場合の光ビームスポットの動きも基本的には記録の場合と同じであり、長時間の動画がほぼ全面にわたって記録されている場合では、初期位置のデータゾーン101のトラックSより、管理領域に入っているナビ情報やホストPCやリモコン等の要求に従って、所望のチャプタの先頭アドレスや所望データの先頭アドレスへ光ビームスポットを移動していき、後は同様にゾーンと層間を相互に移動していく。例えば記録した映画を最初から再生する場合はこの先頭トラック101から再生を開始する。トラックは基本的にスパイラル構造となっているので、光ビームスポットがトラックを走査するとトラックSからトラックEへ向かって、順次再生していく。実質的なデータゾーン101の終了トラックEまで記録が完了すると、フォーカスジャンプを実行してL1層のデータゾーン102に光ビームスポットを移動し、さらにデータゾーン102の実質的開始トラックSへシークした後、再生を再開する。データゾーン101のL0層とは逆にL1層のトラックは基本的に外周から内周に向かったスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとディスク外周側のトラックSからトラックEへ向かって順次再生していく。さらに実質的なデータゾーン102の終了トラックEまで記録

を完了すると、逆向き（図7（b）中下向き）にフォーカスジャンプを実行してL0層のデータゾーン101の隣接データゾーン102の開始トラックSに移動する。その後、このデータゾーン103の実質的開始トラックSより再生を再開し、再生が終了するまで同様の処理を続け、データゾーン101、201、102、202、103、・・・、209と移動して順次再生をしていく。

以上の光ビームスポットの移動を図7（b）の矢印にて示す。この実施の形態3の最大の特徴は、少ないバッファでシームレスの再生が実現することができる点である。この点についてさらに説明する。

基本的な動作については、上記したようにL0層のゾーンは内周から外周、L1層のゾーンは外周から内周へスパイラルに動作して記録／再生を行っていくが、このときL0層のデータゾーン101の最終トラックEからL1層のデータゾーン201の開始トラックSはほぼ垂直な位置関係にあり、L0層からL1層に向かってフォーカスジャンプすると、次の開始トラックの近接位置に到達するので記録または再生を再開するまでの時間が大幅に短縮することができる。また図8に示すように2以上のデータゾーン（この場合、複数のデータゾーンをデータゾーン群と呼んでもよい）にまたがって動画データなどを連続的に記録する場合で、留守録や補足的な番組データなどより、記録するファイルや動画データの長さが予め分かっている場合は、そのデータの約1／2強をL0層のデータゾーン群に記録し、次にフォーカスジャンプして残りのデータをL1層のデータゾーン群に記録するように構成すれば良い。

急に録画ボタンを押して録画を開始した場合は、上記の基本動作を行って、時間の要するL1層からL0層のゾーン切り換え時に記録する転送レートを一時的に下げ、転送レートが安定した後、元の転送レートで記録するように構成すれば、記録再生が途切れることはない。このようにして、記録するデータやファイル毎にボリューム管理し、図8に示すようにVolume1、Volume2、Volume3、Volume4とそのサイズに応じて各層での連続記録するトラッ

ク数（データゾーン数）を切り換え、管理しながら記録再生を実現するようにすればよい。

なお本実施の形態においても実施の形態 1 と同様に、データゾーンには物理アドレスが所定の方に沿って増加するように割り当てられており、第 1 の記録層（L 0 層）のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と第 2 の記録層（L 1 層）のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であることが望ましい。もし両者が一致していない場合は、システムの方で各ゾーンの先頭番地を格納管理しておけばよい。また物理アドレスは単純に、例えば L 0 層については内周から外周に、L 1 層については外周から内周に昇順になるように割り振り、欠陥等の交替処理含めて物理アドレスを記録するゾーンの順番と方向に合致するようにする構成であれば、ディスクの構成も単純になる。以上の本実施の形態 3 の説明では、L 0 層については内周から外周に、L 1 層については外周から内周に昇順になるように物理アドレスを割り当てたが、逆に、L 0 層について外周から内周に、L 1 層については内周から外周に昇順になるように物理アドレスを割り当ててもよい。

#### （実施の形態 4）

図 9（a）は、記録層を 3 層に積層した 3 層ディスクの一実施形態であり、図 9（b）は、当該光ディスクに情報を記録／再生する方法を示した模式断面図である。この 3 層ディスクの L 0、L 1、L 2 層の同一半径方向の領域は、基本的に図 2 の 2 層ディスク L 0、L 1 の領域と同じ役割を担っている。

この 3 層ディスクにおいて、各データゾーンには物理アドレスが所定の方に沿って増加するように割り当てられており、第 1 の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と第 3 の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であり、第 1 の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と第 2 の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが反対になっている。すなわち、データエリア 1 0 0、

200、300において、層毎に交互にスパイラル方向が逆になっており、本実施形態では、L0層のデータエリア100は内周から外周、L1層のデータエリア200は外周から内周、L2層のデータエリア300は内周から外周となっている。

5       これらの各データエリアに記録する手順、方法について、特に分かり易くするため長時間の動画を連続的に記録する場合について、図9(b)を用いて説明する。光ビームスポットは、光ディスク中のL0層のデータエリアゾーン101の実質的な先頭トラック101Sに位置している。最初に記録するときはこの先頭トラック101Sから記録を開始する。トラックは基本的にスパイラル構造とな  
10       っており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラックSからトラックEへ向かって、ディスクの内周から外周へ向けて順次記録していく。実質的なゾーン101の終了トラックEまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、フォーカスジャンプを実行して、L1層のゾーン201に光ビームスポットを移動し、さらにゾーン201の実質的開始トラック201Sへシークした後、記録  
15       を再開する。

      なお、フォーカスジャンプの方法については、ホスト527またはコントローラ528から検索の指令と同様にしてコマンドを演算コア517が受けたとき、すなわち光ビームがスパイラル動作によって、データゾーンの最終アドレスに到達したときに、スイッチ530をAとCの接続からBとCの接続に切り換え、フ  
20       ォーカス制御を解除して、パルス生成部529より所定の加速パルス、減速パルスをスイッチ530、DA変換器520、2チャンネル駆動回路533を介して、フォーカス制御素子に印加して行う。さらにこの加減速パルスの生成やタイミング等の具体的制御方法については、本発明とは直接関係なく従来の技術と同様に構成することができるので、ここでは詳細な説明を省略する。

25       L0層の上部に位置するL1層のゾーン201のトラックは、L1層とは逆に外周から内周に向かってのスパイラル構造となっており、光ビームスポットがト

トラックを走査するとディスク外側のトラック201Sからトラック201Eへ向かって、順次記録していく。

実質的なゾーン201の終了トラック201Eまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、さらにその上に位置するL2層のゾーン301に光ビームスポットを移動する。L2層は、L0層同様内周から外周に向かってのスパイラル構造になっており、ゾーン301の実質的開始トラック301Sへシークした後、記録を再開する。

このゾーン301は、ゾーン101のL0層と同様に、トラックが内周から外周に向かってのスパイラル構造であるので、光ビームスポットがトラックを走査するとディスク内側のトラック301Sからトラック301Eへ向かって、順次記録していく。

実質的なゾーン301の終了トラック301Eまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、逆向き（図9（b）中下向き）にフォーカスジャンプを実行して、L2層からL1層を通過し、L0層に光ビームを移動した後、ほぼ同一半径にあるゾーン102の開始トラック102Sに移動する。その後、このゾーン102の実質的開始トラック102Sより記録を再開し、以降記録するデータが終了するまで同様の処理を続け、ゾーン101、201、301、102、202、302、103、203、・・・、309と移動して順次記録をしていく。

このときL2層からL0層へ渡る多層ディスクのフォーカスジャンプは、上記の図5と同様に適用することができる。

なお、この3層ディスクで所望のデータを連続的に再生する手順、方法については、記録の場合の動きとほぼ等価であるので、詳細な説明を省略する。

#### （実施形態5）

次に、記録層がさらに増加した場合について、図10に示すような4層ディスクの場合について説明する。

図10は、記録層を4層に積層した4層ディスクの一実施形態である。この4

層ディスクにおいて、各データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、第1の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と第3の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であり、第2の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と第4の記録層のデータゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であり、第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが反対になっている。すなわち、データエリア100、200、300、400において、層毎に交互にスパイラル方向が逆になっており、本実施形態では、L0層のデータエリア100およびL2層のデータエリア300は内周から外周、L1層のデータエリア200およびL4層のデータエリア400は外周から内周となっている。

これらの各データエリアに記録する手順、方法について、特に分かり易くするため長時間の動画を連続的に記録する場合について説明する。図10において、光ビームスポットは、光ディスク中のL0層のデータエリアゾーン101の実質的な先頭トラック101Sに位置している。最初に記録するときはこの先頭トラック101Sから記録を開始する。トラックは基本的にスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとトラックSからトラックEへ向かって、ディスクの内周から外周へ向けて順次記録していく。実質的なゾーン101の終了トラックEまで記録を完了すると、一旦再生モードに切り換え、フォーカスジャンプを実行して、L1層のゾーン201に光ビームスポットを移動し、さらにゾーン201の実質的開始トラック201Sへシークした後、記録を再開する。

なお、フォーカスジャンプの方法については、ホスト527またはコントローラ528から検索の指令と同様にしてコマンドを演算コア517が受けたとき、すなわち光ビームがスパイラル動作によって、データゾーンの最終アドレスに到

達したときに、スイッチ530をAとCの接続からBとCの接続に切り換え、フォーカス制御を解除して、パルス生成部529より所定の加速パルス、減速パルスをスイッチ530、DA変換器520、2チャンネル駆動回路533を介して、フォーカス制御素子に印加して行う。さらにこの加減速パルスの生成やタイミ  
5      ング等の具体的制御方法については、本発明とは直接関係なく従来の技術と同様に構成することができるので、ここでは詳細な説明を省略する。

L0層の上部に位置するL1層のトラックは、L0層とは逆に外周から内周に向か  
10      つてのスパイラル構造となっており、光ビームスポットがトラックを走査するとディスク外側のトラック201Sからトラック201Eへ向かって、順次記録が行われる。

実質的なゾーン201の終了トラック201Eまで記録を完了すると、一旦再生  
15      モードに切り換え、さらにその上に位置するL2層のゾーン301に光ビームスポットを移動する。L2層は、L0層同様内周から外周に向かつてのスパイラル構造になっており、ゾーン301の実質的開始トラック301Sへシークした後、記録を再開する。光ビームスポットがトラックを走査するとディスク内側の  
20      トラック301Sからトラック301Eへ向かって順次記録が行われる。

実質的なゾーン301の終了トラック301Eまで記録を完了すると、一旦再生  
25      モードに切り換え、なおさらにその上に位置するL3層のゾーン401に光ビームスポットを移動する。L3層は、L1層同様外周から内周に向かつてのスパイラル構造になっており、ゾーン401の実質的開始トラック401Sへシークした後、記録を再開する。光ビームスポットがトラックを走査するとディスク外  
30      側のトラック401Sからトラック401Eへ向かって順次記録が行われる。

実質的なゾーン401の終了トラック401Eまで記録を完了すると、一旦再生  
35      モードに切り換え、逆向き（図10中下向き）にフォーカスジャンプを実行して、L3層からL2層、L1層を通過し、L0層に光ビームを移動した後、ほぼ同一半径にあるゾーン102の開始トラック102Sに移動する。その後、この

ゾーン102の実質的開始トラック102Sより記録を再開し、以降記録するデータが終了するまで同様の処理を続け、ゾーン101、201、301、401、102、202、302、402、103、203、・・・、409と移動して順次記録をしていく。

- 5       このときL3層からL0層へわたる多層ディスクのフォーカスジャンプは、上記の図5と同様にすることができる。

なお、この4層ディスクで所望のデータを再生する手順、方法について、連続的に再生する場合は、記録の場合の動きとほぼ等価であるので、詳細な説明を省略する。

- 10       以上本実施の形態5では、L0層が内周から外周、L1層が外周から内周、L2層が内周から外周、L3層が外周から内周にそれぞれ向かうスパイラルの場合の動作について説明したが、L0層が外周から内周、L1層が内周から外周、L2層が外周から内周、L3層が内周から外周にそれぞれ向かうスパイラルであってもよい。また本実施の形態では、最も外側の（基板から最も遠い）L0層のゾーン101から記録再生を開始するように構成した。しかし、これに限定されず、  
15       例えば図11に示すように2層の場合であればL1から、同様に3層の場合はL2から、4層の場合はL3からといった最も内側の（基板に最も近い）層に位置するデータエリアの先頭ゾーンから記録／再生を開始するように構成してもよい。

（実施の形態6）

- 20       図12（a）は、実施の形態6による光ディスクの構造の模式断面図である。また、図12（b）は、当該光ディスクに情報を記録／再生する方法（方向、順番）を示した模式断面図である。本実施の形態6は、DSP213およびホスト227のμコードやソフトウェアのシーケンス処理を変更するだけで、図3と同様の構成で実現することができる。本実施の形態6において、L0層およびL1  
25       層のスパイラル方向は同一（ディスクの内周から外周）になっている。この場合について、所望のデータをディスクのデータエリアに記録する手順、方法につい

て説明する。特に本発明を分かり易くするため、これまでと同様に長時間の動画を連続的に記録する場合について説明する。

図12(a)に示すように、本実施の形態6の光ディスクは、それぞれL0層およびL1層を備えており、L0層とL1層とは若干レイアウトが異なる。ただし各エリアの目的、機能、役割は基本的に同じである。

本実施の形態のディスクは、樹脂やガラスの基板4に2つの記録層L1層5、L0層6を接着層7によって積層している。またL0層6およびL1層5はともに、基板からみて遠い側に情報面がある。L0層6は約80 $\mu$ m、接着層は約20 $\mu$ mに設定されているので、ディスク表面からL1層の情報面までの距離は約100 $\mu$ mである。3層、4層になった場合は、ディスク表面から120 $\mu$ mの位置にL2層の情報面が、ディスク表面から140 $\mu$ mの位置にL3層の情報面が存在する。本実施形態においては、層の数は直接関係がないので、2層ディスクの場合で説明を行う。

最内周のクランプエリア3から、それぞれL0、L1層ともバーコードエリア(システムエリア)11、12、リードインエリア21、22、ギャップエリア31、32、テストエリア41、42、交替情報エリア51、52、交替エリア61、62が内周のシステムエリア120、121として配置されており、データエリア122、123を挟んで、交替エリア71、72、交替情報エリア81、82、リードアウトエリア91、92が外周のシステムエリア124、125として配置されている。

またユーザデータを記録/再生するデータエリア122、123は所定の半径位置ごとにL0層はゾーン102からゾーン108、L1層はゾーン201からゾーン209に分割され(本実施の形態では説明の便宜上、L0層は7ゾーンに、L1層は9ゾーンになっているが、これに限定されず、任意の数のデータゾーンが可能である)、ゾーン毎に回転数を切り換えて線速度(または線密度)略一定で記録される。

特にL 0層には、単層ディスクの記録層と同じ厚みを有し（表面からの距離が同じである）、起動時にフォーカス制御の引き込みを行うフォーカス引き込みゾーンが1 5 1、1 5 2がデータゾーンの内外周に割り当てられており、L 0層は計7ゾーンとなっている。L 1層にはフォーカス引き込みゾーンはなく、その位置に相当する部分はデータエリア（ゾーン2 0 1、2 0 9）になっており、他の部分はL 0層と同様である。データを記録／再生するデータエリアは所定の半径位置ごとにゾーンに分割され、ゾーン毎に回転数を切り換えて線速度一定（あるいは線密度一定）で記録される。

本実施の形態6では、装置に電源が投入されると、トラバースモータ5 3 2によって光ビームが内周側フォーカス引き込みゾーン1 5 1あるいは外周側フォーカス引き込みゾーン1 5 2へ移動し、スピンドルモータによってディスクを所定の回転数で回転させ、フォーカス制御素子5 1 0をディスクに接近離間させて現れるフォーカスエラーを検出し、収束レンズに近いL 0層にフォーカス制御を引き込む。このときの光ビームの球面収差をL 0層の厚みである8 5  $\mu$ mに合致するように補正しておく、少なくとも初期の状態では、単層、2層または多層ディスクのいずれにおいても、このL 0層は同じ厚みの8 0  $\mu$ mであるので、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号の品質が保証され、安定してフォーカス制御、トラッキング制御を引き込むことが可能である。またここで外部からの振動や衝撃等によってフォーカスの引き込みが失敗し、光ディスク5 0 1と収束レンズ5 0 6とが衝突し、ディスク表面上に傷がついても、このフォーカス引き込みエリアにはアドレスデータのみが存在し、制御コードやユーザデータは記録されていないので特に問題にはならない。トラッキング制御を引き込んだ後、調整用のダミーのRF信号記録等を行ってオフセットやゲイン等の必要な学習を実行すると、安定にRF信号が検出できるようになるため、アドレス抽出回路5 2 4によってトラック上のアドレス情報を抽出し、現在光ビームが走査しているトラックを認識する。次いで、このディスクの種別やブックタイプの制御情報が

格納されたリードインエリア 2 1 または 2 2 の所定のトラックにアクセスする。  
所定のリードイン情報を取得すると、実際の情報の記録／再生が開始可能なスタンバイ状態になり起動が完了する。このようにフォーカス引き込みゾーンを学習ゾーンとして使用することで、安定な起動を保証することができる。また、ディスクにおいて、膜厚や基材厚、またはチルトのばらつきについて、このフォーカス引き込みゾーンを基準に製造、検査すれば、この特定場所を中心に最適な学習がなされるので、記録／再生マージンを拡大することができる。

また上記では、フォーカス引き込みゾーンでトラッキング制御を ON にし、そのフォーカス引き込みゾーンでアドレス情報を取得して、所望のトラックにアクセスするような構成を説明したが、フォーカス制御引き込み後、トラッキング制御は動作させずにトラバースモータ 5 3 2 を駆動し、所望のトラックが位置するゾーン近傍領域へ移動し、その場所でトラッキング制御を ON にしてアドレス情報を取得し、近傍にある所望のトラックにアクセスしてもよい。

本実施の形態 6 は、1 つの層で 2 ゾーン（または、記録する前に設定された所定数のデータゾーンを含むデータゾーン群）ごとに、連続的に記録が行われるので連続記録におけるフォーカスジャンプの回数が少なくて済み、従って、対物レンズのディスクへの衝突の確率を低減することができる。これについて図 1 2 (b) を用いて説明する。情報の記録は、ゾーン 2 0 1 ～ 2 0 2、ゾーン 1 0 2 ～ 1 0 3、ゾーン 2 0 3 ～ 2 0 4、・・・のように、データゾーン群ごとに順番に実行される。例えば、大きな動画ファイルを記録する場合は、まず L 1 層のゾーン 2 0 1 の先頭トラック S に移動し、スパイラルに沿ってトラックを走査しながら、ゾーン 2 0 1 の最終トラック E に向けてシーケンシャルに記録していく。1 ゾーン分の記録が完了しても、ゾーンを跨ぎ同じ L 1 層の隣接したゾーン 2 0 2 に記録を継続していき、ゾーン 2 0 2 の最終トラック E に到達し、2 ゾーン分の記録が完了すると、L 1 層からフォーカスジャンプによって光ビームスポットを L 0 層に移動し、ゾーン 1 0 2 の先頭トラック S にアクセスする。

同様にスパイラルに沿ってトラックを走査しながら、ゾーン102の最終トラックEに向けてシーケンシャルに記録していき、L1層と同様に1ゾーン分の記録が完了しても、ゾーンを跨ぎ同じL0層のゾーン103に記録を継続する。ゾーン103の最終トラックEに到達し、2ゾーンの記録が完了すると、再度L0層からフォーカスジャンプによって光ビームスポットをL1層に移動し、ゾーン203の先頭トラックSにアクセスして、同様にシーケンシャルに記録していく。指定されたファイルサイズの記録が完了するまでこの手順を繰り返していく。以上の光ビームスポットの移動を図12(b)に矢印にて示す。

ここで、アクセスのための物理アドレスは上記移動するゾーンの順番と物理アドレスが増加する方向とが一致していることが望ましい。もし両者が一致していない場合は、システムのほうで各ゾーンの先頭番地を格納管理しておけばよい。また物理アドレスは単純に、例えば層ごとにL0から内周から外周（あるいは外周から内周）へ昇順になるように割り当てられ、欠陥等の交替処理含めて物理アドレスを記録するゾーンの順番および方向に合致するようにする構成であれば、ディスクの構成も単純になる。さらに用途に応じて物理アドレスの配置を切り換え、その情報を交代エリアの一部の管理領域に記録しておけば、多様な用途に効率的に記録できる。

以上説明したように、本実施の形態6のディスクでは、L0層の内周および外周にフォーカス引き込みゾーンを配置しており、起動時あるいは再起動時において、このフォーカス引き込みゾーンに光ビームスポットを移動し、フォーカスの引き込み動作を行う。これらの領域にはデータの記録がなされないので、万が一フォーカスの引き込みが失敗して、レンズが光ディスクに衝突し、L0層が損傷しても、その奥にあるL1層の情報の記録／再生は保証される。

また、本実施の形態6では各L0層、L1層は2ゾーン連続のデータゾーン群単位で記録するような構成を説明したが、スピンドルモータの回転切り換えの応答性およびジッタフリーでの記録可能性の許容範囲内で連続的にゾーンを切り換

えた場合（例えば3ゾーン、4ゾーン毎）でも、本実施の形態は同様に適用することができ、フォーカス引き込みおよびフォーカスジャンプによるデータ損傷の確率を大幅に低減することができる。

また図13（a）に示すように、L0層のスパイラル方向はディスクの外周から内周、L1層のスパイラル方向はディスクの内周から外周のように、L0層とL1層との方向性が逆になっているオポジットパスの場合でも、本実施の形態6を適用することは可能であり、所望のデータをディスクのデータエリアに記録、再生する場合は、図13（b）で矢印で示したように、同一層で複数ゾーン（データゾーン群）に跨るスパイラル動作とフォーカスジャンプとを含むアクセスをするように構成すればよい。

#### （実施の形態7）

図14（a）は、光ディスクの構造を模式的に示した平面図である。図14（b）は、従来技術の記録方法による光ディスクのトラックの一部拡大図、ならびにその場合のトラッキングエラー信号（TE）および全反射信号（AS）の波形を示す図である。また、図14（c）は、本発明の実施の形態7による光ディスクのトラックの一部拡大図、ならびにその場合のトラッキングエラー信号（TE）およびASの波形を示す図である。

従来の光ディスクのトラックは1スパイラル構造になっており、このトラックに連続記録していく場合は、例えば内周側のトラック1からスパイラルに沿って、トラック1、2、3と隣のトラックへ順次記録を進めていく。このような場合に連続記録を実行すると、ビームスポットの位置より内周側の隣接トラックは記録済みの状態、外周側の隣接トラックは未記録の状態となり、両側の隣接トラックで反射光量が異なってくる。プッシュプルトラッキング等のトラック溝部の1次回折光の強度によりトラックずれを検出する方式では、従来このような隣接トラックの反射率差の影響を受けにくかったが、高密度になってトラックピッチが狭くなってくると、ディスク上のトラックに対する光ビームの相対的なスポット径

が大きくなり、この両隣接トラックの反射率差の影響を受ける。光ビームが記録、未記録境界を走査しているときは、図14(b)に示すように、光ビームの左側が記録側、右側が未記録側となるため、片側トラッキング信号にオフセット(図14(b)のTE波形図中の矢印で示すTSの範囲)が生じ、記録中にトラッキングが外れ易く、また曲の頭出しや終了付近の再生中に音飛び等の可能性が大きくなる。

本実施の形態7は、DSP513およびホスト527の $\mu$ コードやソフトウェアのシーケンス処理を変更するだけで、図3と同様の構成で実現することができる。図15にその情報記録/再生装置の構成を表すブロック図を示す。本実施の形態7においては単層ディスク、2層以上の多層ディスク共に適用することが可能であるが、特に説明を分かり易くするため単層ディスクの場合について述べる。

未記録ディスクに所定のファイルサイズデータを記録する場合、レーザを記録パワーでパルス変調し、その熱によって記録層を相変化させ、マークを形成していく。通常未記録の状態では記録層は結晶状態(クリスタル)である。記録パワーのレーザを記録層に当てると、結晶状態(クリスタル)の記録層は相変化を起こして非結晶状態(アモルファス)へと転移し、このようにしてマークが形成される。マークを再生するには、再生パワーのレーザをこのマークに当てて、その反射率の変化を検出することにより行う。従って、未記録部トラックと記録済みトラック(図14(b)中の網掛け部)とでは、平均反射光量が変わってくるので、トラッキングエラー信号(TE)およびサーボ帯域の全反射信号(AS)は、図14(b)に示すように記録したトラックの部分において振幅が変化する。さらに、記録/未記録の境界部分のトラック5において、両隣接トラックの反射率差の影響を受けTEの対称性も悪くなる。すなわち図14(b)のTE信号の波形における中点Sがトラック中心になるはずであるが、実際には点Tにトラッキングがかかることになり、片側のトラッキング範囲が狭くなる。

本実施の形態7において連続して記録を実行するときは、通常の1スパイラル

ディスクの場合は、零セクタあるいはスピンドルのF GのZ相において1回転位置を検出し、その検出信号に同期してトラック1本おきにトラックジャンプを行い、1本おきに記録をしていく。また、図14(a)のような同心円トラックを有するディスクの場合も、零セクタあるいはスピンドルのF GのZ相において1  
5 回転位置を検出し、その検出信号に同期してトラック1本おきにトラックジャンプを行い、1本おきに記録をしていく。これを図15のブロック図を参照して説明すると、アドレス抽出回路524より、ジャンピングのタイミングをコントローラ518で生成し、トラックジャンプパルス生成部540で生成したジャンピングパルスを、スイッチ539、DA519、2ch駆動回路523を介して、  
10 トラッキング制御素子509へ出力し、トラック1本に記録した後、隣接トラックを1本飛び越し、再度記録を開始する動作を行う。図16(a)は、光ディスクに記録を行っている途中の平面図であり、図16(b)に、トラック1本おきに記録を行っているときのトラックの一部拡大図、ならびにTE波形およびジャンピング波形を示す。

15 またランド、グループ記録型ディスクのように、それぞれのトラックが独立した2スパイラル構造のトラックの場合は、まず一方のスパイラルトラックAをスパイラル走査によって記録を行う。次に、他方のスパイラルトラックBをスパイラル走査によって記録を行う。このように2本のトラックを別々に記録するようにすれば、未記録ディスクを記録していく際に、スパイラルトラックAの記録時  
20 は両側の隣接トラックは常に未記録状態となり、次のスパイラルトラックBの記録時には両側の隣接トラックは常に記録状態となるので、ビームスポットの内側および外側の隣接トラックの反射率差がなくなり、トラッキング信号のオフセット変動を防止することができる。さらに再生する場合においても、同様に隣接トラックは同じ状態となるので、安定な記録、再生動作を実現できる。

25 さらに1本おきに記録することを利用し、例えば偶数番目のトラック（または奇数番目のトラック）にオーディオやビデオ情報、奇数番目のトラック（または

偶数番目のトラック)にPC用のコードデータを記録するように構成すれば、ファイルやデータの管理が簡単になり、そのためのプログラム容量等を削減することができる。

(実施の形態8)

5 図17は、本発明の実施の形態5の光ディスクの概念を示す平面図である。実施の形態8は、多層構造を有する光ディスクの各層における最適なディスクレイアウトの一例を示す。図17に示すように、ディスク个体情報(層数、容量、トラックピッチ、ROM/RAMの種別などの書き換えおよび追記の必要のないコントロール情報)は、1層目のリードインエリア、ディスク表面の黒色のバーコード(以下BBCと称す)に記録されてもよいし、特定の一部の領域の記録膜を  
10 意図的に透明にし、その記録膜の下のアルミ膜をパースト的レーザではがすこと(以下BCAと称す)によって記録されてもよい。初期起動の際に、ディスク表面または最下層のL0層(光源からみて最も近い層)にフォーカスをかけ、ディスク个体情報を読み込み、記録/再生条件およびサーボ条件を確定する。その後、  
15 所定の起動処理を進めて記録/再生可能な状態に立ち上げる。また記録中に発見した欠陥部分のアドレスや、物理情報の配置パターンをL0層に配置する。

ディスク毎に特性が異なる記録学習のエリア、フォーカス位置の学習エリアは各層に設けられる。これにより、L0層以外の記録層において、リードインエリアおよび交替エリアを省くことができ、ディスクの総ユーザ容量をアップすること  
20 ができる。

図18は、パーシャル2層ROMの構成の一例を示す図である。図18では、光ビームの光源からみて2層目(奥側の層)をアルミ膜にエンボスビットで形成した再生専用のROM層または反射率の高いライトワンス(R)層とし、1層目を記録可能なRAM層とする。ゲームやアプリケーション元のソフトは2層目のROM層やR層に記録して配布され、アップデート情報やユーザ情報は1層目の  
25 RAM層に記録される。2層目(奥側の層)をROM層にすることにより、1層

目のRAM層の反射率は高くなり、S/Nの確保が容易になる。またプリライトを行う場合についても、ディスクの製造または検査工程で管理された装置、ヘッドで記録するので、2層目をROM層とすることが信頼性面で好ましい。

ところで、多層ディスクの場合は、記録層の貼り合わせ精度に限界があり、1層目と2層目でアドレス部やゾーン境界を正確に合わせることはできない。これを逆に利用して、著作権の保護や海賊版防止のためのシステムを実現することができる。

図19は、著作権保護処理を説明するためのタイミングチャートである。図19において、L0層とL1層のアドレス位置とアドレス情報信号とが示されている。図19に示すように、1層目(L0層)にフォーカス制御をかけて、PLL同期して得られる1層目(L0層)のアドレス部の位置を基準にして、層間クロストークで読み込める2層目(L1層)のアドレス部の位置Tをリードクロックまたはタイマー等で計測し、その計測値をBCAに書き込む。

図20は、著作権保護処理を説明するためのフローチャートである。装置が起動すると、ディスク表面にフォーカスをONにする(ステップ1)。次に、ディスク表面のBBC(またはBCA)を読み込む(ステップ2)。装着されたディスクの著作権情報を判定し(ステップ3)、著作権によりコピーが防止される場合は、登録された保護情報である1層目(L0層)アドレス位置から2層目(L1層)アドレス位置まで登録情報(クロック情報または時間情報)を読み取る(ステップ4)。次いで、実際に1層目(L0層)にフォーカスおよびトラッキングをかけ(ステップ5)、1層目(L0層)の実アドレスが再生できるようになった段階で、2層目(L1層)のクロストークアドレスを認識してその位置のクロック差(または時間差)を計測する(ステップ6)。ステップ6での測定値がBBCから読みとった登録情報と比較し(ステップ7)、その比較結果が所定の範囲にある場合はそのコンテンツを再生可能とし(ステップ8)、そうでない場合は再生不適と判断して停止する(ステップ9)。

このように、たとえディスク基板からスタンパやカッティングが複製できたとしても、張り合わせ位置を数クロック単位で合わせ込むことは極めて困難であるか不可能であるので、BBC（またはBCA）を模倣したとしてもその登録情報と実際の測定情報とは異なり、コンテンツを再生することはできない。このよう

5 にして、容易に著作権の保護とその適性な再生を行うことができる。

以上、本発明の実施の形態において説明してきた光ディスクは、任意の数の層を有する多層ディスクにおいても当然適用することができる。

#### 産業上の利用可能性

10 本発明を用いると、ファイルの容量に依存せずに効率的な記録／再生をすることができ、さらに記録／再生時におけるデータのシームレス性とランダムアクセス性とを両立させることが可能となった。

さらに、情報の記録をトラック1本おきに行うことで、隣接トラックの記録／未記録状態による反射率差の影響を低減し、その結果安定なトラッキング制御を

15 実現し、信頼性の高い装置を提供することが可能となった。

さらに、ROM領域を光源から最も遠い層に配置することで、パーシャルROMディスクをより簡単に実現し、そしてROM領域とRAM領域とを高速に切り換えて記録および再生を行い、データの高速追記や裏録等を簡易に実現することが可能な高機能な装置を提供することが可能となった。

20 さらに、本発明の光ディスク、ならびにそれを記録／再生する方法および装置を用いれば、記録中にディスクの回転変動をうけにくく、さらにフォーカスジャンプの回数をできるだけ減らすことができるので、レンズとディスクを衝突の確率を低減することができる。さらに、本発明の光ディスク、ならびにそれを記録／再生する方法および装置は、多用途に対応可能であり、そして、容易に著作権

25 の保護やアプリケーションの作成のできるディスクフォーマットを提供することができる。従って、将来想定される短波長のレーザを用いた大容量の記録再生装置に対応することが可能であり、その効果は極めて高い。

## 請求の範囲

1. 光ディスクに情報を記録／再生する方法であって、

前記光ディスクは基板に積層された第1～第n（nは2以上の整数）の記録層  
5 を有し、前記第1～第nの記録層のそれぞれは前記光ディスクの半径方向に第1  
～第m（mは2以上の整数）のデータゾーン群に区画されたデータ領域を有し、  
前記第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは少なくとも1つのデータゾーンを  
含み、

（a）第1の記録層の第jのデータゾーン群から第nの記録層の第jのデータ  
10 ゾーン群まで情報を記録／再生するステップと、

（b） $j = 1, 2, \dots, m$ について、ステップ（a）を繰り返すステップ  
と

を包含する、方法。

15 2. 前記nは2であり、前記第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは単一のデ  
ータゾーンを含み、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増  
加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおい  
て物理アドレスが増加する方向と前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて  
物理アドレスが増加する方向とが同一である、請求項1に記載の方法。

20 3. 前記nは2であり、前記第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは単一のデ  
ータゾーンを含み、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増  
加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおい  
て物理アドレスが増加する方向と前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて  
25 物理アドレスが増加する方向とが反対である、請求項1に記載の方法。

4. 前記nは3であり、前記第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは単一のデータゾーンを含み、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向、前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向、および前記第3の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向が同一である、請求項1に記載の方法。

5. 前記nは3であり、前記第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは単一のデータゾーンを含み、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第3の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であり、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが反対である、請求項1に記載の方法。

6. 前記nは4であり、前記第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは単一のデータゾーンを含み、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第3の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であり、前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第4の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であり、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが反対である、請求項1に記載の方法。

7. 前記nは2であり、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一である、請求項1に記載の方法。

5

8. 前記nは2であり、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが反対である、請求項1に記載の方法。

10

9. 前記nは2であり、前記第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは単一のデータゾーンを含み、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが同一であり、前記第2の記録層と前記基板との距離は前記第1の記録層と前記基板との距離よりも大きい、請求項1に記載の方法。

15

10. 前記nは2であり、前記第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは単一のデータゾーンを含み、前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するように割り当てられており、前記第1の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向と前記第2の記録層の前記データゾーンにおいて物理アドレスが増加する方向とが反対であり、前記第2の記録層と前記基板との距離は前記第1の記録層と前記基板との距離よりも大きい、請求項1に記載の方法。

20

25

1 1. 前記光ディスクの表面には制御情報が記録されており、前記方法は、前記制御情報を読み込むステップをさらに包含し、前記ステップ (a) において、前記制御情報に基づいて前記情報が記録／再生される、請求項 1 に記載の方法。

5 1 2. 光ディスクに情報を記録／再生する装置であって、

前記光ディスクは基板に積層された第 1 ～第  $n$  ( $n$  は 2 以上の整数) の記録層を有し、前記第 1 ～第  $n$  の記録層のそれぞれは前記光ディスクの半径方向に第 1 ～第  $m$  ( $m$  は 2 以上の整数) のデータゾーン群に区画されたデータ領域を有し、前記第 1 ～第  $m$  のデータゾーン群のそれぞれは少なくとも 1 つのデータゾーンを含み、

前記光ディスクによって反射された光ビームを受け取る受光手段と、

前記光ビームの焦点の位置を前記光ディスクの前記第 1 ～第  $n$  の記録層の積層方向に移動させる移動手段と、

前記受光手段の出力に応じて前記移動手段を制御することにより、前記光ビームの焦点と前記第 1 ～第  $n$  の記録層のうち選択された 1 つの記録層との距離が所定の誤差範囲内となるようにフォーカス制御を実行する制御手段とを備え、

前記制御手段は、前記フォーカス制御を解除して、前記選択された 1 つの記録層の第  $j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ ) のデータゾーン群から前記選択された 1 つの記録層に隣接する記録層の第  $j$  のデータゾーン群に前記光ビームの焦点をジャンプさせるように前記移動手段を制御する、装置。

1 3. 前記制御手段は、前記光ビームの焦点と前記第 1 ～第  $n$  の記録層のうち所定の記録層における所定の領域との距離が所定の誤差範囲内となるように前記移動手段を制御し、次いで前記光ビームの焦点を前記第 1 ～第  $n$  の記録層のうち任意の記録層の任意のデータゾーン群に前記光ビームの焦点をジャンプさせるよう

に前記移動手段を制御する、請求項 1 2 に記載の装置。

1 4. 前記制御手段は、前記光ビームの焦点と前記第 1 ～第 n の記録層のうち選  
5 択された 1 つの記録層の第 j のデータゾーン群との距離が所定の誤差範囲内とな  
るように前記移動手段を制御し、次いで前記光ビームの焦点を前記第 1 ～第 n の  
記録層のうち選択された 1 つの記録層に隣接する記録層の第 j のデータゾーン群  
に前記光ビームの焦点をジャンプさせるように前記移動手段を制御する、請求項  
1 2 に記載の装置。

10 1 5. 前記制御手段は、前記受光手段からの出力に応じて前記光ビームの焦点の  
位置を補正するように前記移動手段を制御する、請求項 1 2 に記載の装置。

1 6. 前記第 1 ～第 n の記録層のうち 1 つの記録層は、前記光ディスクの表面か  
15 ら常に所定の距離にある、請求項 1 2 に記載の装置。

1 7. 前記第 1 ～第 n の記録層のうち前記基板から最も遠い記録層の表面にはフ  
ォーカス引き込みゾーンが設けられており、前記制御手段は、前記光ビームの焦  
点と前記フォーカス引き込みゾーンとの距離が所定の誤差範囲内となるように前  
記移動手段を制御し、前記フォーカス引き込みゾーンにおいて前記光ビームの焦  
20 点が最適化されるための学習を実行する、請求項 1 2 に記載の装置。

1 8. 前記第 1 ～第 n の記録層のうち選択された 1 つの記録層は前記基板から最  
も遠い記録層である、請求項 1 2 に記載の装置。

25 1 9. 前記光ディスクはスパイラル状または同心円状のトラックを含んでおり、  
前記制御手段は、前記光ビームの焦点を前記光ディスクのトラック 1 周おきま

たは1本おきにスキップさせるように前記移動手段を制御する、請求項12に記載の装置。

20. 前記トラックには、AV情報およびPC用のコード情報が1周おきまたは  
5 1本おきに互いに交互になるように記録されている、請求項19に記載の装置。

21. 前記所定の記録層は前記基板から最も遠い記録層であり、前記所定の領域  
は前記光ディスクの制御情報が格納されている制御情報ゾーンである、請求項1  
3に記載の装置。

10 22. 前記制御情報は、著作権情報および登録情報を含む、請求項21に記載の  
装置。

23. 前記データゾーンには物理アドレスが所定の方向に沿って増加するよう  
15 に割り当てられており、

前記制御手段は、前記第1～第nの記録層の間において対応する前記物理アド  
レスの位置誤差を計測し、前記位置誤差に基づいて前記光ディスクの制御情報に  
新たな制御情報を追記するように前記制御手段を制御する、請求項22に記載の  
装置。

20 24. 基板と、前記基板に積層された第1～第n（nは2以上の整数）の記録層  
とを備えた光ディスクであって、前記第1～第nの記録層のそれぞれは前記光デ  
ィスクの半径方向に第1～第m（mは2以上の整数）のデータゾーン群に区画さ  
れたデータ領域を有し、前記第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは少なくと  
25 も1つのデータゾーンを含み、前記光ディスクの表面には制御情報が記録されて  
いる、光ディスク。

25. 基板と、前記基板に積層された第1～第n（nは2以上の整数）の記録層とを備えた光ディスクであって、前記第1～第nの記録層のそれぞれは前記光ディスクの半径方向に第1～第m（mは2以上の整数）のデータゾーン群に区画されたデータ領域を有し、前記第1～第mのデータゾーン群のそれぞれは少なくとも1つのデータゾーンを含み、前記光ディスクの表面には前記光ディスクの再生専用のROM情報が記録されている、光ディスク。
- 5

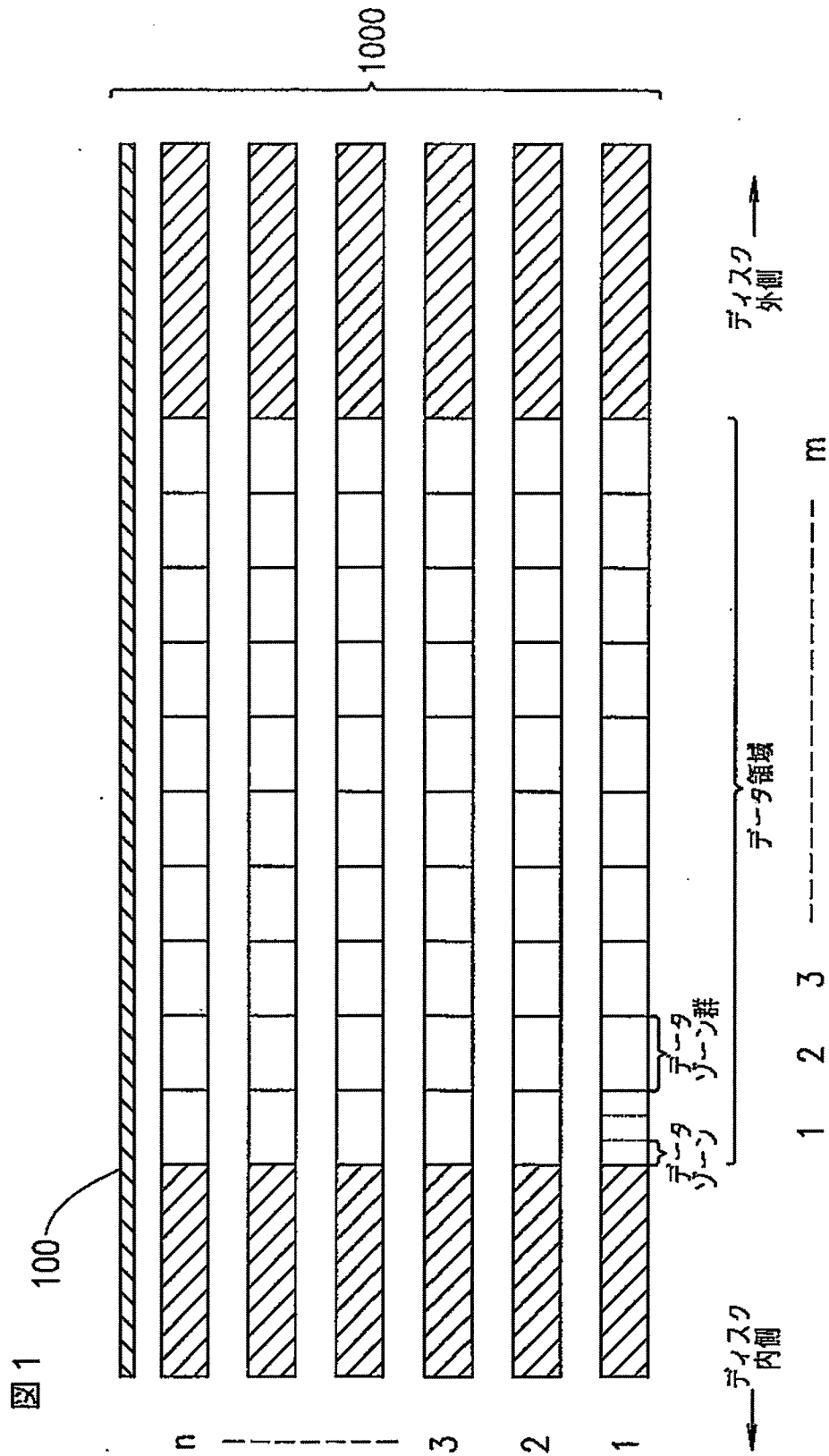
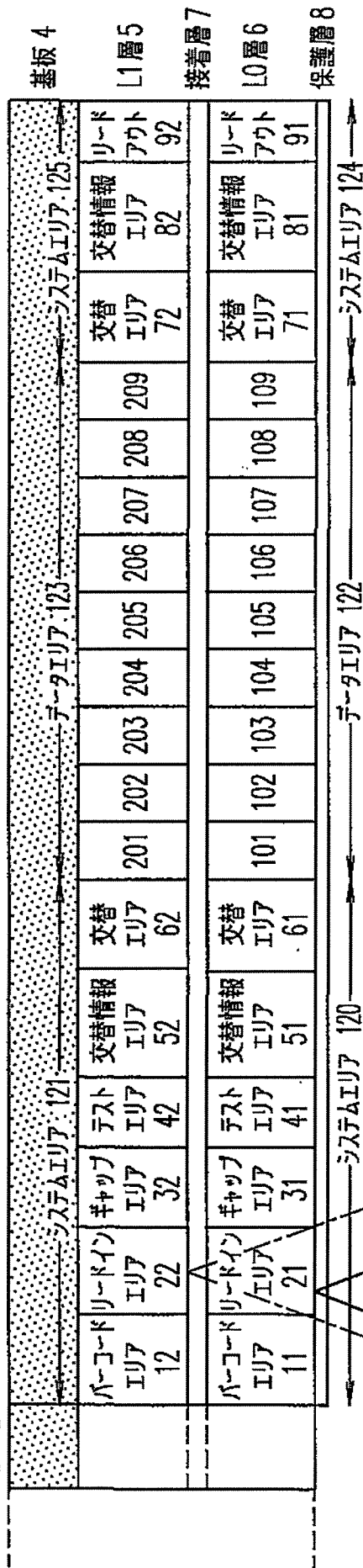
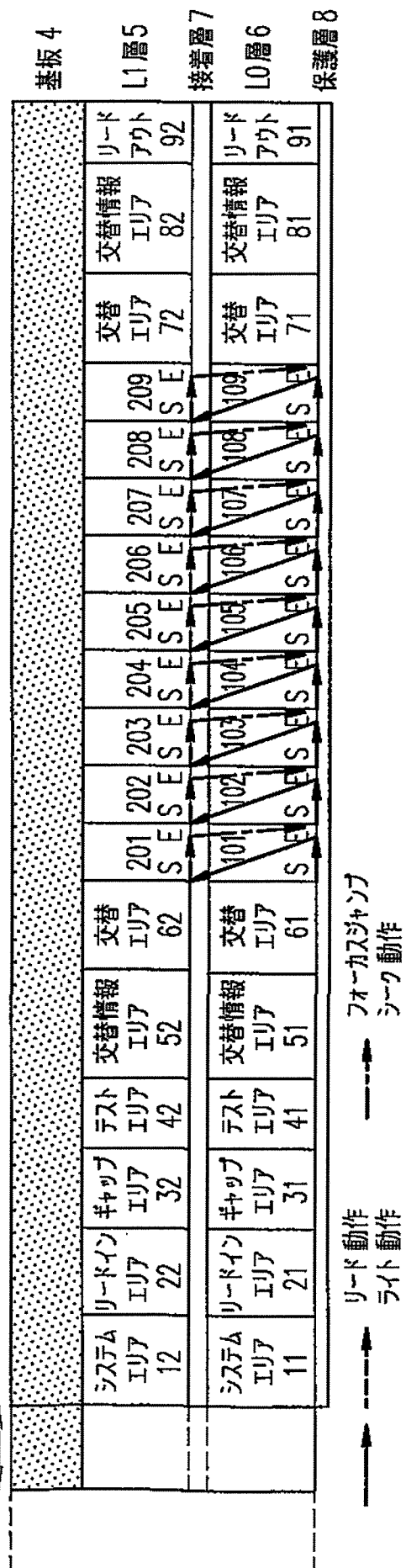


図 2

(a) センター  
ホール 2 クランプ  
エリア 3

2/20

(b) センター  
ホール 2 クランプ  
エリア 3

リード動作  
ライト動作

フォーカスジャンプ  
シーク動作

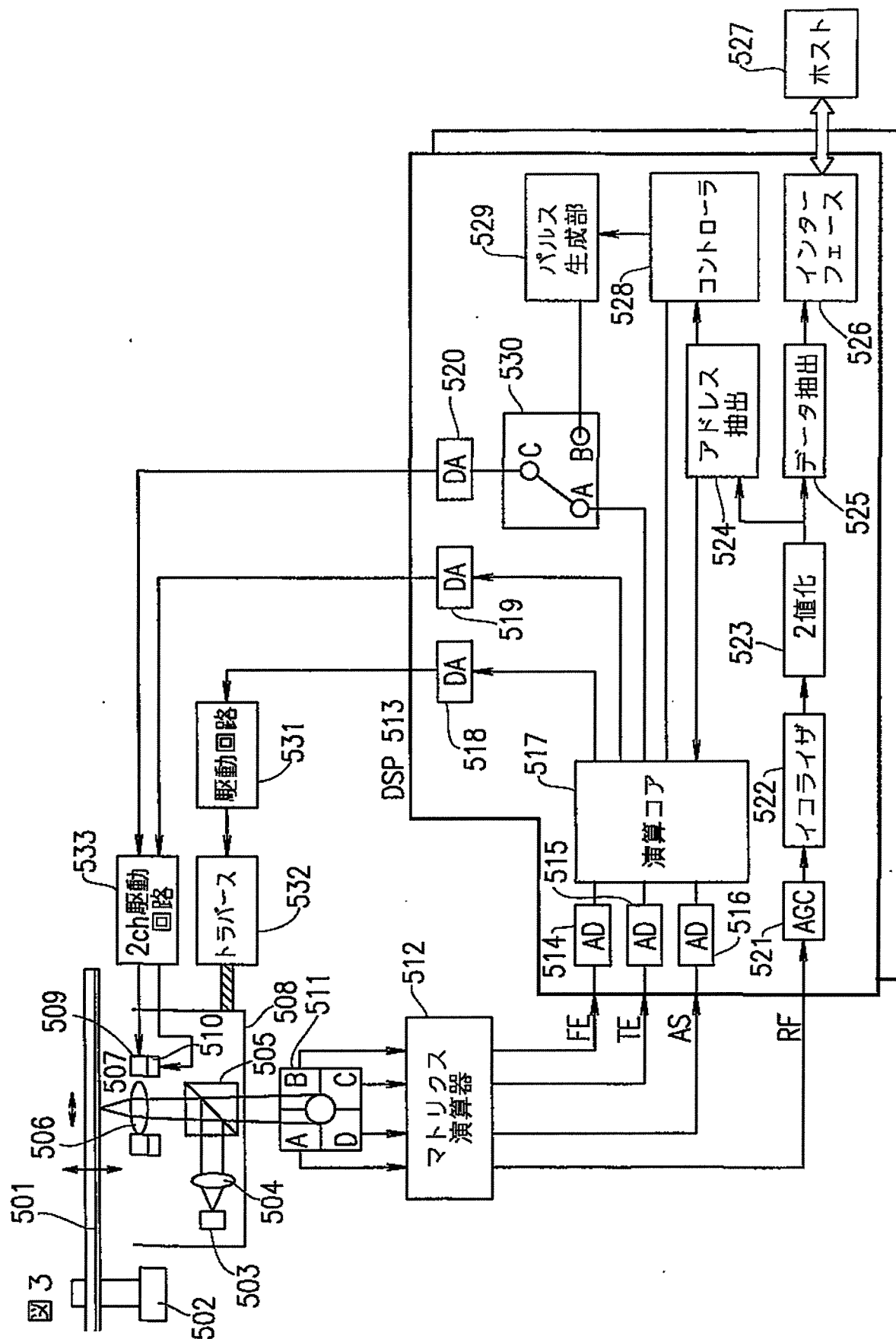
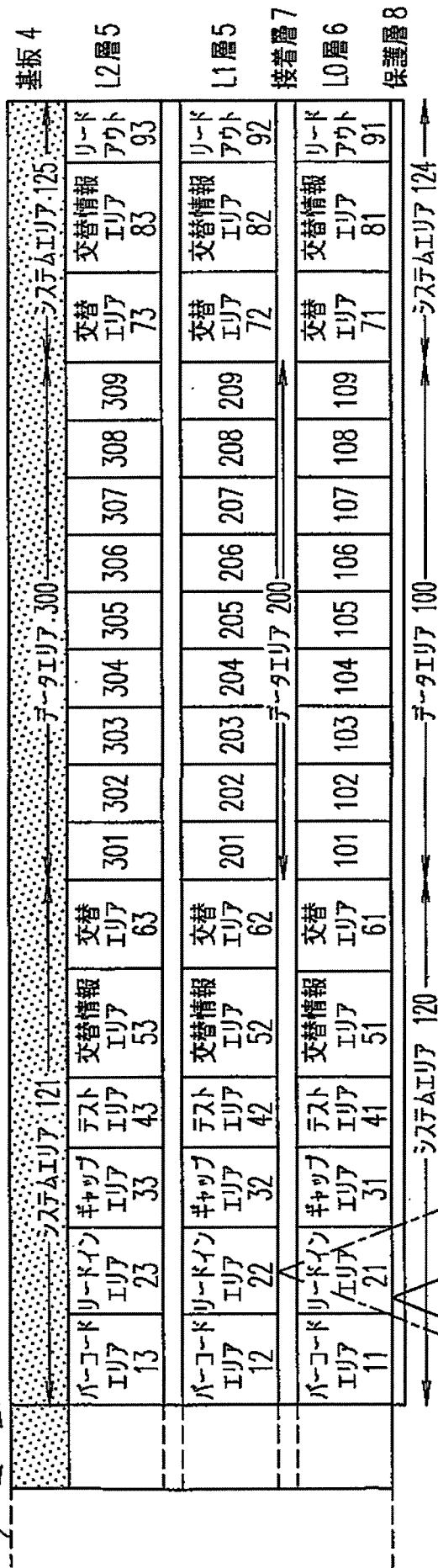


図 4 センターホール 2 クラウンエリア 3

(a)



4/20

(b)

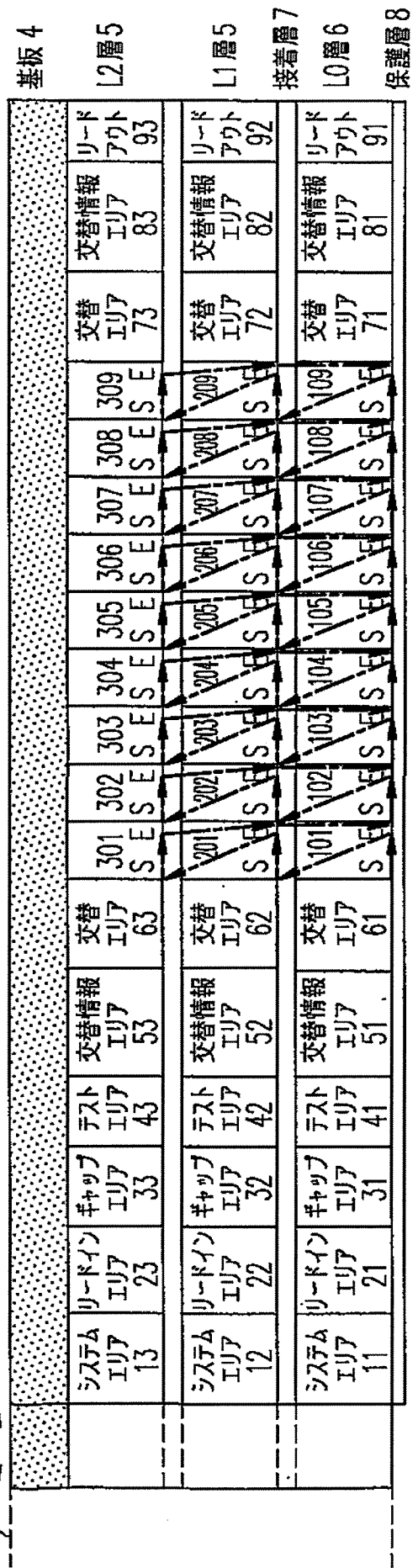


図5

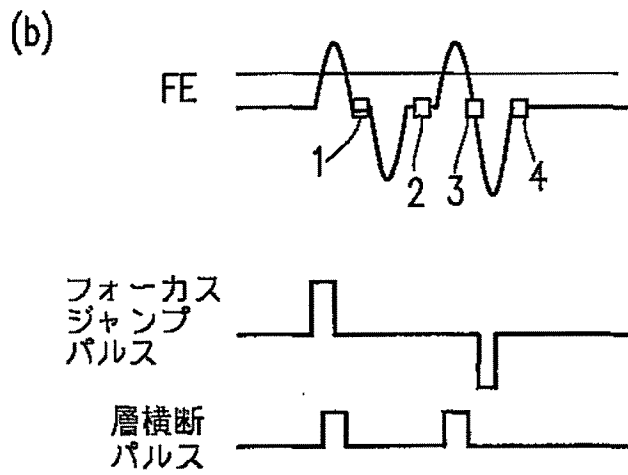
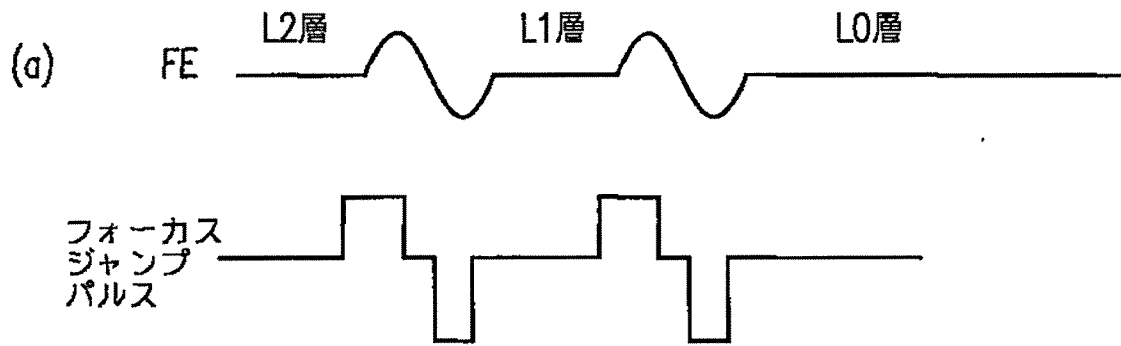


図 6

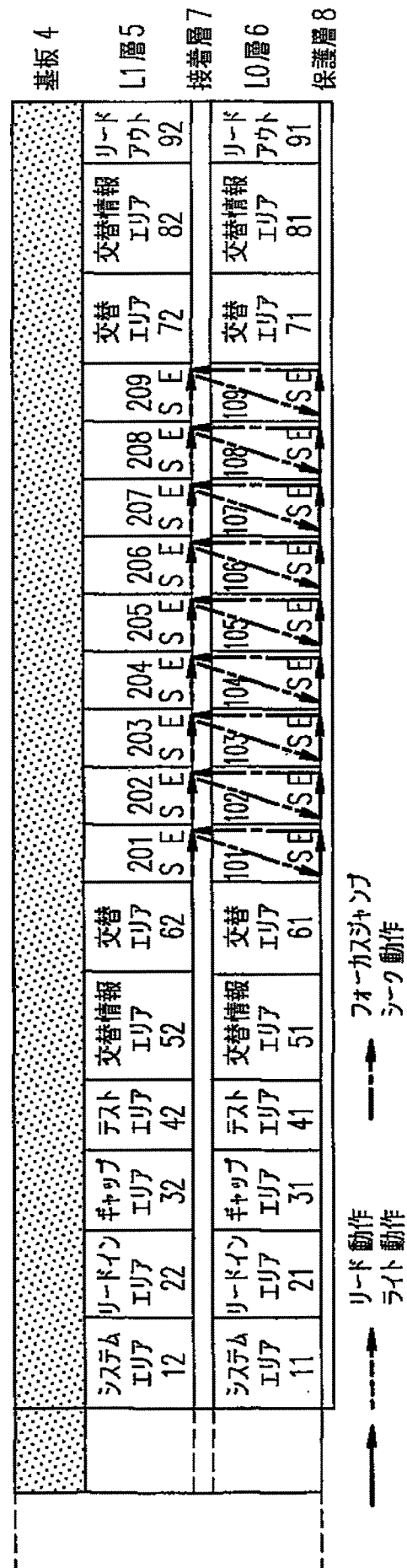
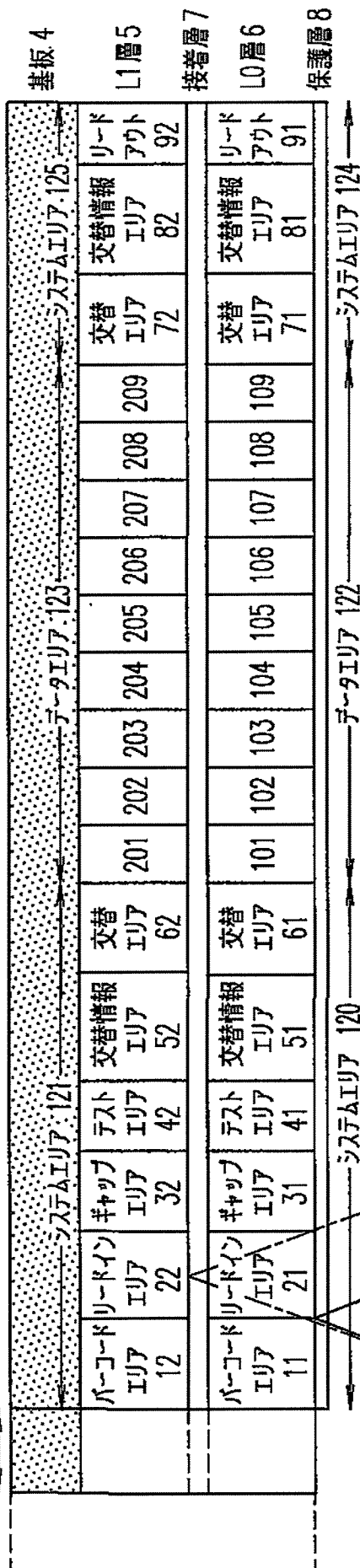


図7

(a) センター  
ホール2  
クラップ  
エリア3



(b) センター  
ホール2  
クラップ  
エリア3

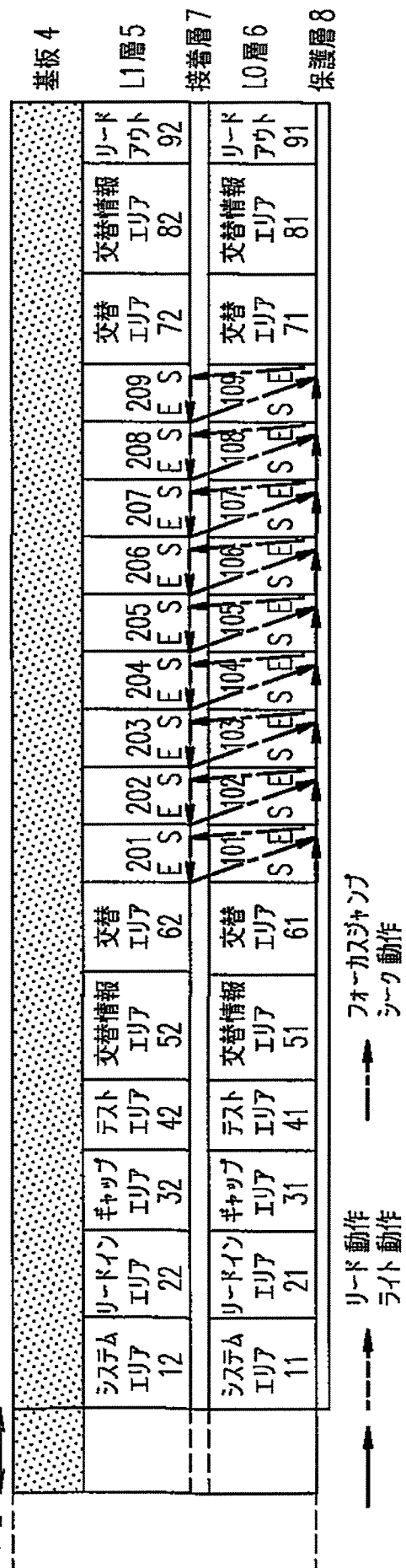
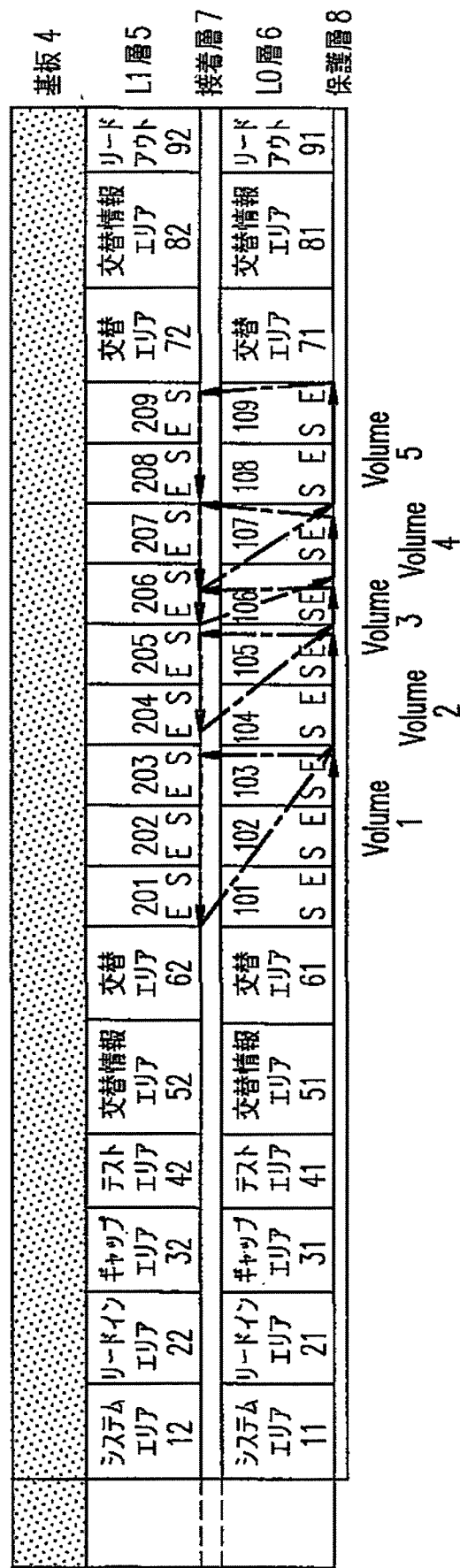


図 8

センター  
ホール 2

クランプ  
エリア 3



リード動作  
ライト動作

フォーカスジャンプ  
シーク動作

図9 センタホール2 クランブエリア3

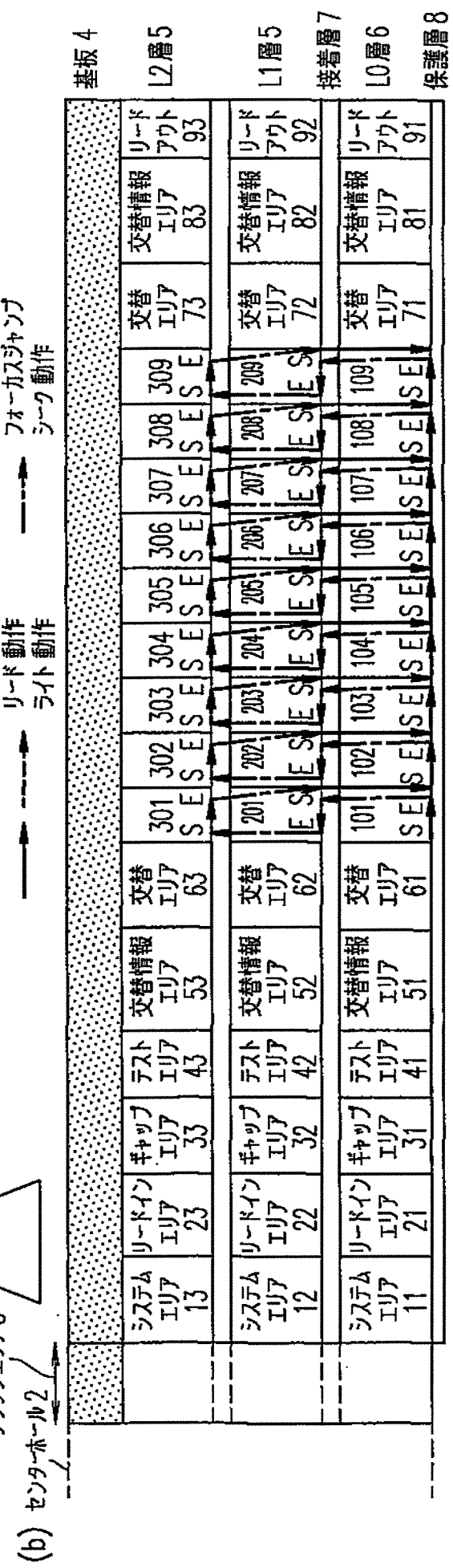
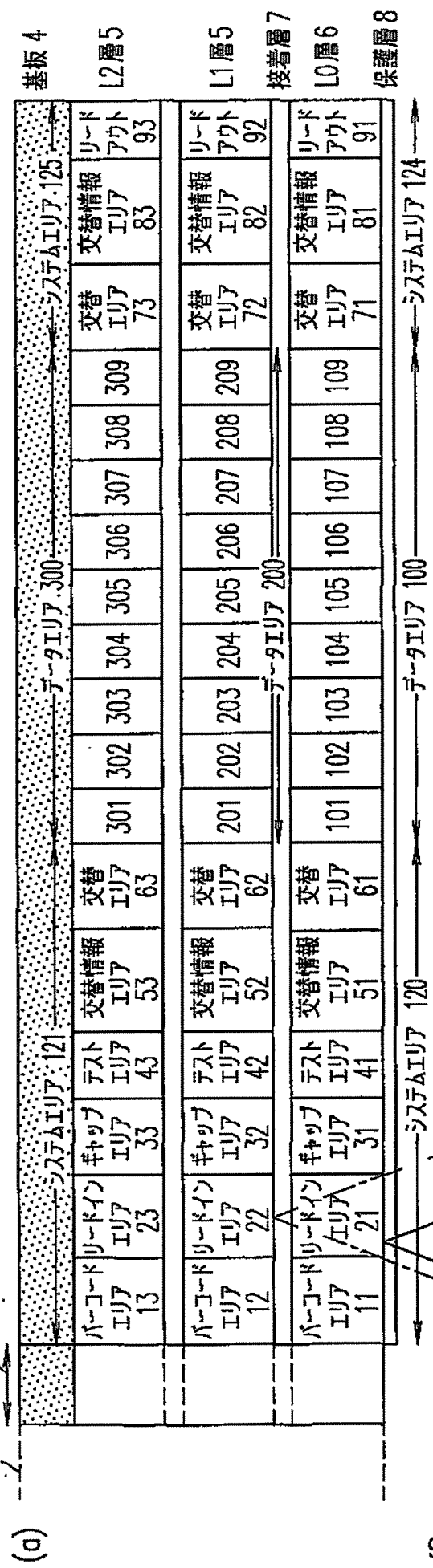


図 10

センタ-  
ホール 2

クラップ  
エリア 3

基板 4																		L3層5																		L2層5																		L1層5																		接着層7																		L0層6																		保護層8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
システム エリア 14																		リードイン エリア 24																		ギャップ エリア 34																		テスト エリア 44																		交替情報 エリア 54																		交替 エリア 64																		401 E S E																		402 E S E																		403 E S E																		404 E S E																		405 E S E																		406 E S E																		407 E S E																		408 E S E																		409 E S E																		交替 エリア 74																		交替情報 エリア 84																		リード アウト 94																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
システム エリア 13																		リードイン エリア 23																		ギャップ エリア 33																		テスト エリア 43																		交替情報 エリア 53																		交替 エリア 63																		301 S E S																		302 E S E																		303 E S E																		304 E S E																		305 E S E																		306 E S E																		307 E S E																		308 E S E																		309 E S E																		交替 エリア 73																		交替情報 エリア 83																		リード アウト 93																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
システム エリア 12																		リードイン エリア 22																		ギャップ エリア 32																		テスト エリア 42																		交替情報 エリア 52																		交替 エリア 62																		201 E S E																		202 E S E																		203 E S E																		204 E S E																		205 E S E																		206 E S E																		207 E S E																		208 E S E																		209 E S E																		交替 エリア 72																		交替情報 エリア 82																		リード アウト 92																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
システム エリア 11																		リードイン エリア 21																		ギャップ エリア 31																		テスト エリア 41																		交替情報 エリア 51																		交替 エリア 61																		101 S E S																		102 E S E																		103 E S E																		104 E S E																		105 E S E																		106 E S E																		107 E S E																		108 E S E																		109 E S E																		交替 エリア 71																		交替情報 エリア 81																		リード アウト 91																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

リード動作  
ライト動作

フォーカスジャンプ  
シーク動作

図 11

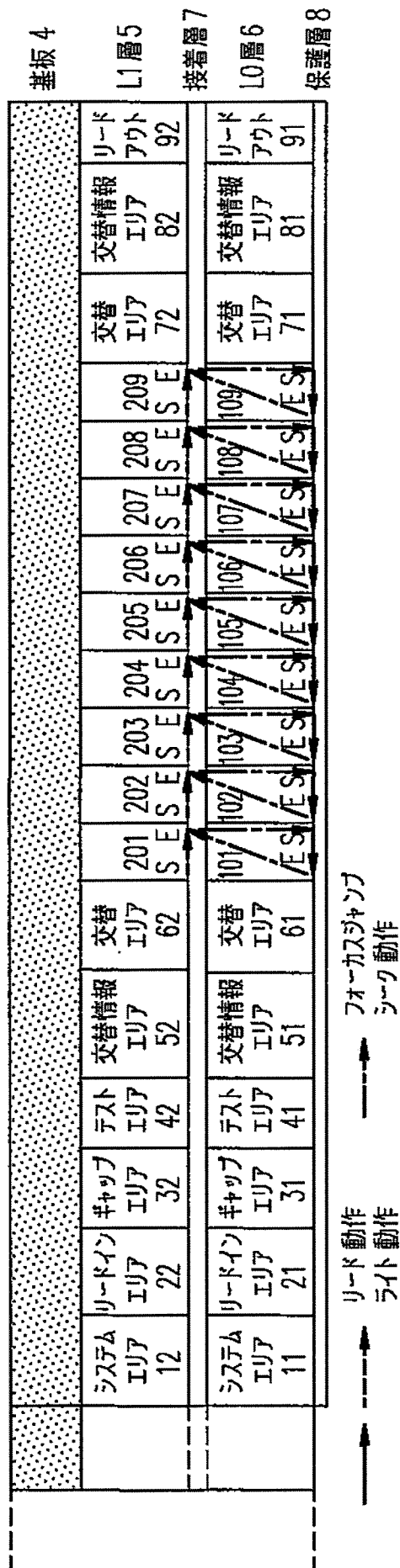


図 12 (a)

センタ-  
ホール2  
クランプ  
エリア3

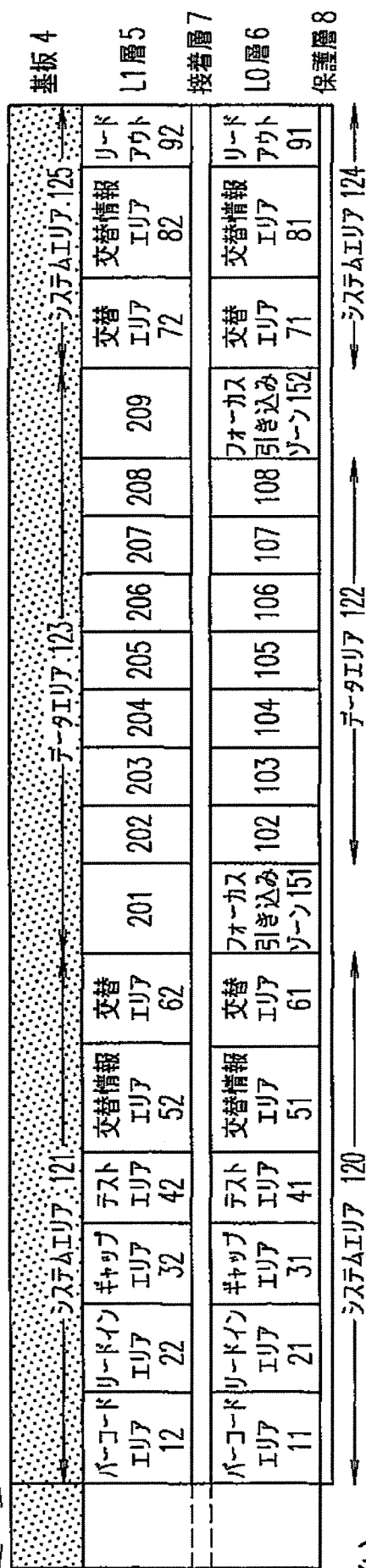
基板 4	システムエリア 121										データエリア 123										システムエリア 125									
L1層5	バーコード エリア 12	リードイン エリア 22	ギャップ エリア 32	テスト エリア 42	交替情報 エリア 52	交替 エリア 62	201	202	203	204	205	206	207	208	209	交替 エリア 72	交替情報 エリア 82	リード アウト 92												
接着層7																														
L0層6	バーコード エリア 11	リードイン エリア 21	ギャップ エリア 31	テスト エリア 41	交替情報 エリア 51	交替 エリア 61	フォーカス 引き込み ゾーン151	102	103	104	105	106	107	108	フォーカス 引き込み ゾーン152	交替 エリア 71	交替情報 エリア 81	リード アウト 91												
保護層8	システムエリア 120										データエリア 122										システムエリア 124									

12/20  
(b)センタ-  
ホール2  
クランプ  
エリア3

基板 4																			接着層 7																			L1層 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
リード アウト	システム エリア 12	リードイン エリア 22	ギャップ エリア 32	テスト エリア 42	交替情報 エリア 52	交替 エリア 62	201 S	202 E	203 S	204 E	205 S	206 E	207 S	208 E	209 S	交替 エリア 72	交替情報 エリア 82	リード アウト 92																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												</

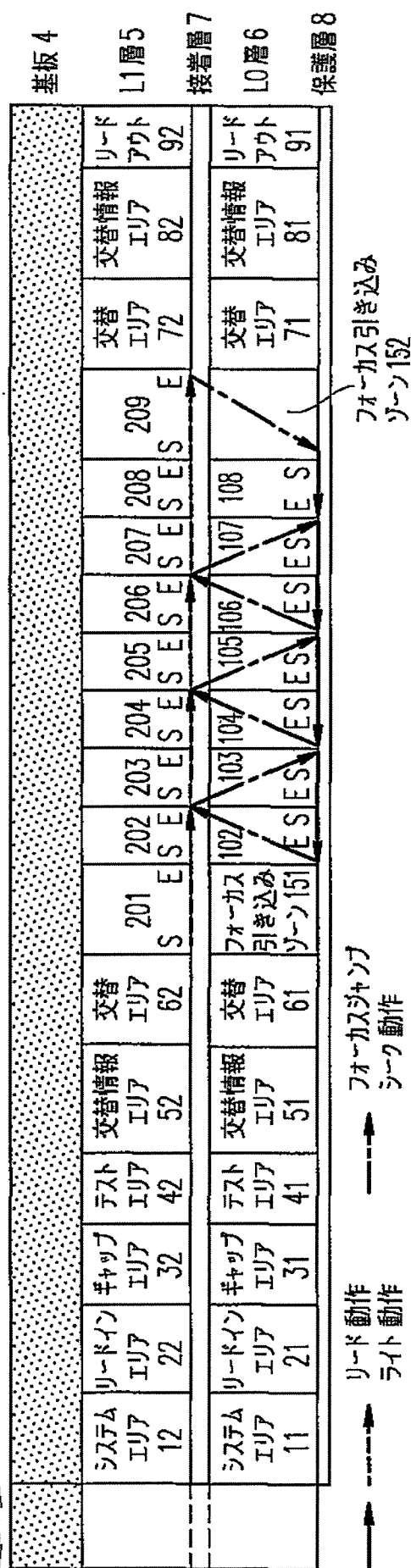
フォーカス引き込み  
ゾーン152フォーカスジャンプ  
シーク動作リード動作  
ライト動作

図 13 (a)

センタ-  
ホール2  
クラシ  
エリア3

(b)

13/20

センタ-  
ホール2  
クラシ  
エリア3リード動作  
ライト動作フォーカス引き込み  
ゾーン152

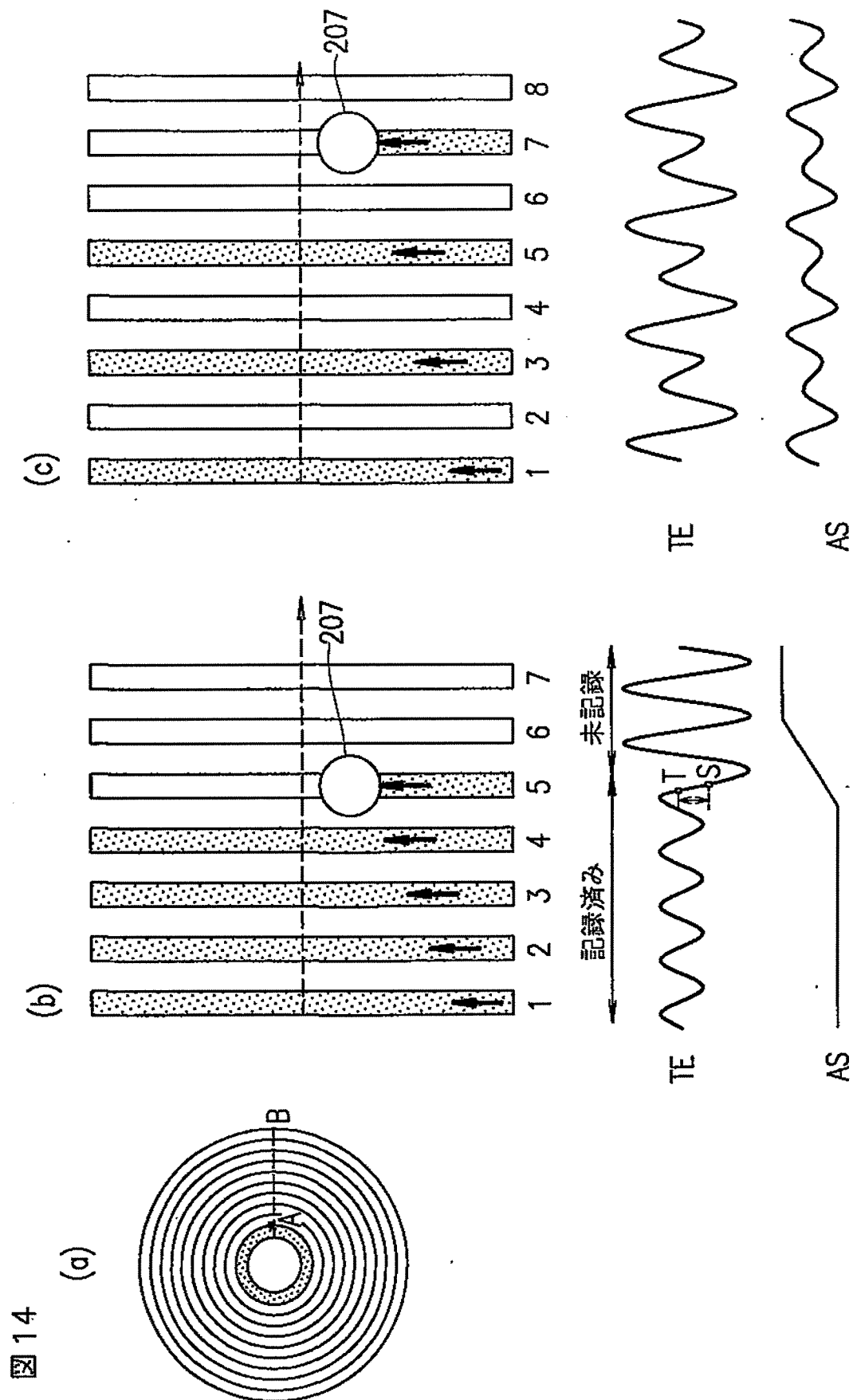




図 16

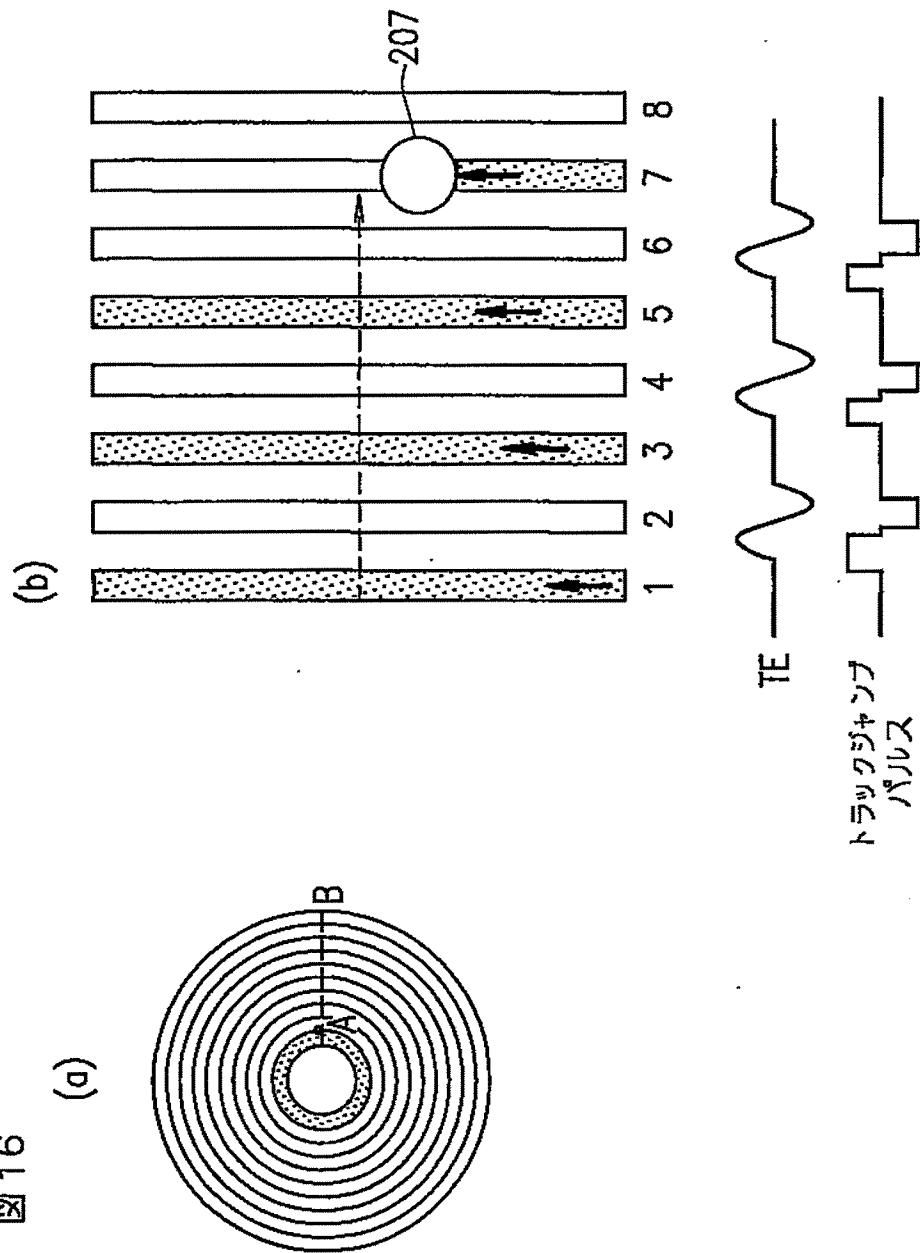


図 17

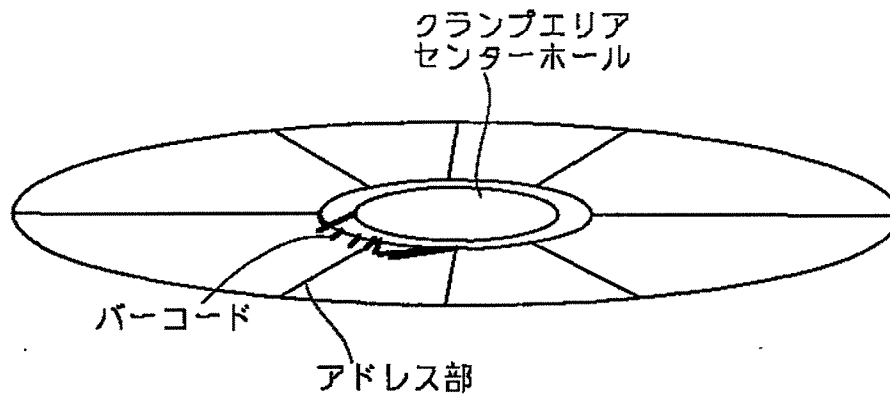


図 18

センター クラック  
ホール 2 エリア 3

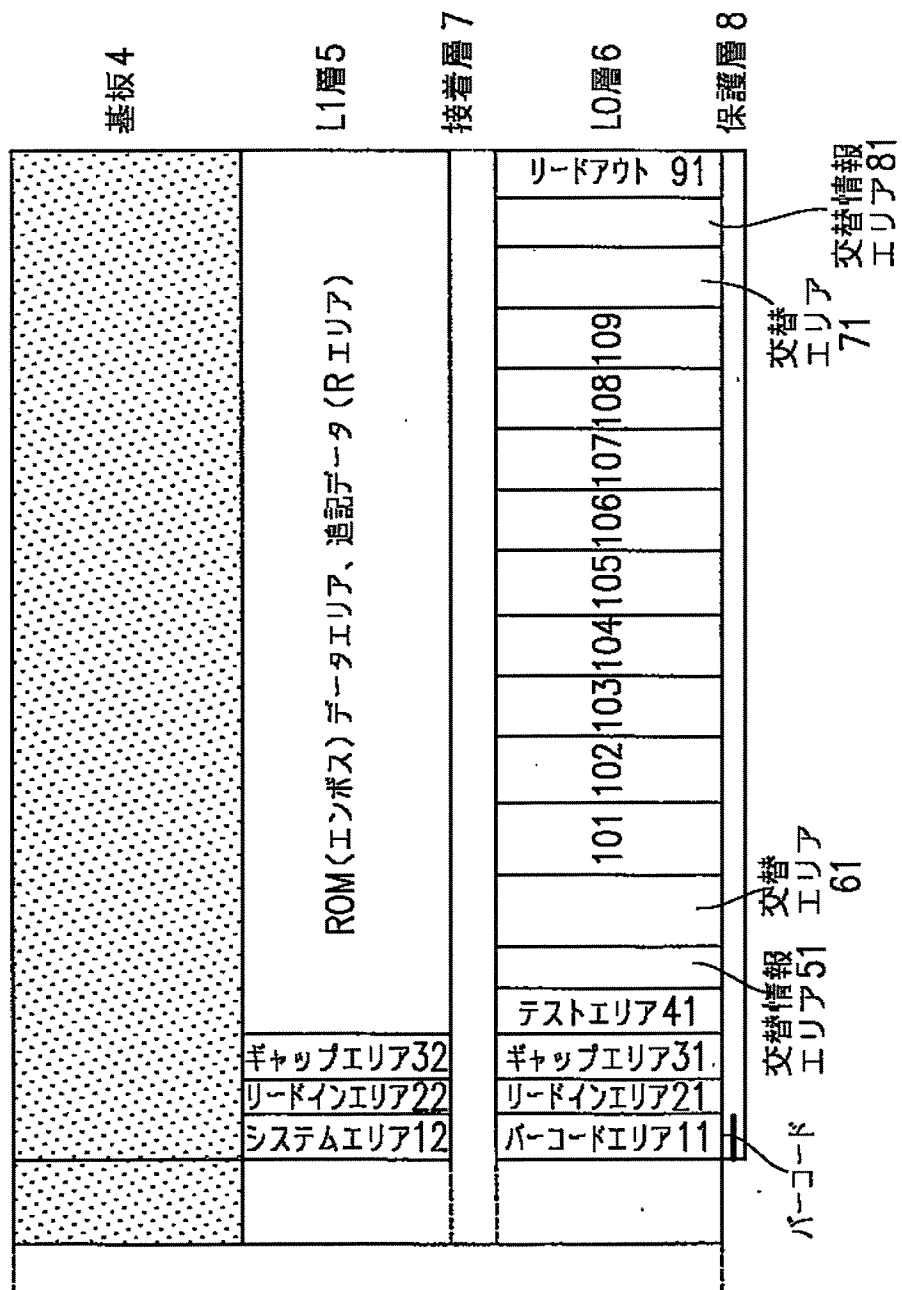


図 19

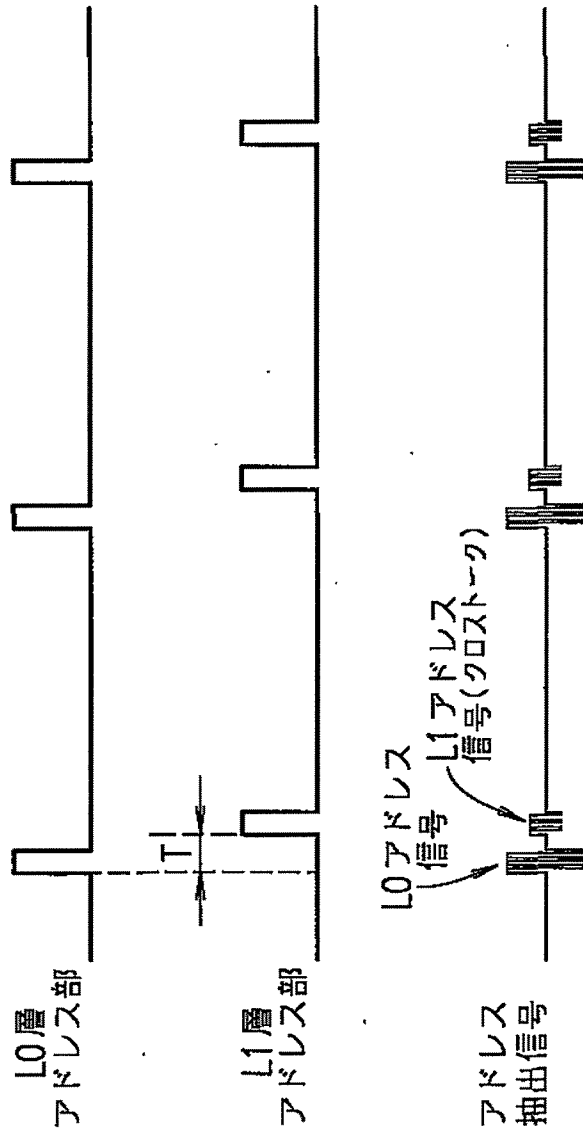
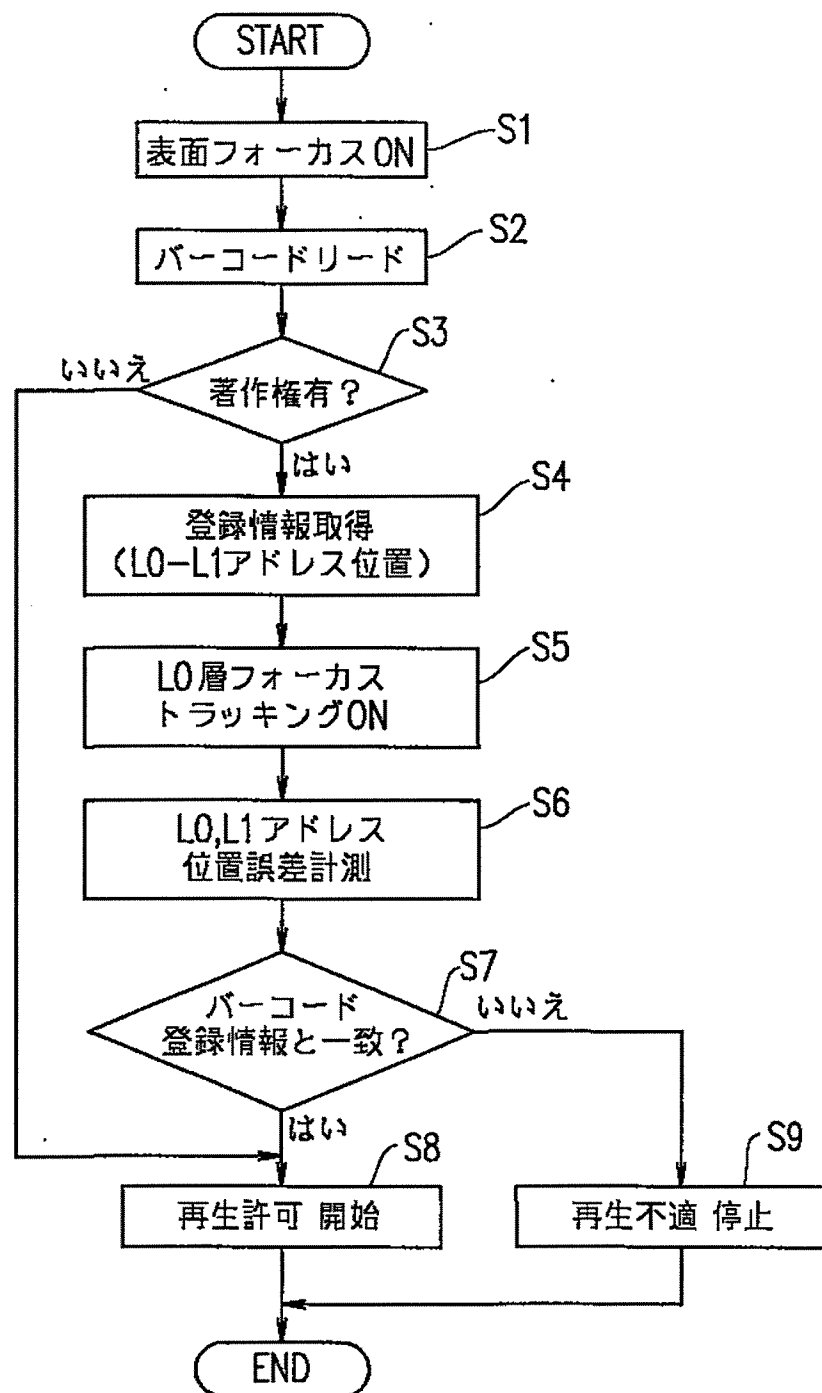


図 20



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/03406

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/0045, G11B7/085, G11B20/10, G11B20/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/00-7/013, 7/09-7/10, 7/24, 7/28-7/30,  
G11B20/10-20/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/13359 A (Sony Corp.), 22 February, 2001 (22.02.01), page 20, line 21 to page 24, line 18; Fig. 6	1, 2, 4, 7, 9, 11-16, 18, 21, 24, 25
Y	(Family: none)	3, 5, 6, 8, 10, 17, 19, 20, 22
X	US 5729525 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 May, 1998 (17.05.98), Figs. 1 to 10	1, 2, 4, 7, 9, 11-16, 18, 21, 24, 25
Y	& JP 9-69264 A	3, 5, 6, 8, 10, 17, 19, 20, 22
Y	JP 9-138950 A (Pioneer Electronic Corp.), 27 May, 1997 (27.05.97), Par. Nos. [0014] to [0021] (Family: none)	3, 5, 6, 8, 10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
22 April, 2002 (22.04.02)Date of mailing of the international search report  
21 May, 2002 (21.05.02)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-353319 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 19 December, 2000 (19.12.00), Par. Nos. [0067] to [0070] (Family: none)	17
Y	JP 7-110956 A (Hitachi, Ltd.), 25 April, 1995 (25.04.95), Par. Nos. [0032] to [0038] (Family: none)	19, 20
Y	JP 3173607 B1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 March, 2001 (30.03.01), Par. No. [0021] (Family: none)	22

**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☒ Claims Nos.: 23  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
The invention is not clearly defined because "new control information" written in accordance with a "position error" is not described specifically.
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest** ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B7/0045, G11B7/085, G11B20/10, G11B20/12

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B7/00-7/013, 7/09-7/10, 7/24, 7/28-7/30  
G11B20/10-20/12

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	WO 01/13359 A (ソニー株式会社) 2001.02.22, 第20頁第21行-第24頁第18行, 第6図 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 7, 9, 11-16, 18, 21, 24, 25
Y		3, 5, 6, 8, 10, 17, 19, 20, 22

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.04.02

国際調査報告の発送日

21.05.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

富澤 哲生

5D

9378

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US 5729525 A (Matsushita Electric Industrial Co Ltd) 1998. 05. 17, 第1-10図 & JP 9-69264 A	1, 2, 4, 7, 9, 11-16, 18, 21, 24, 25
Y		3, 5, 6, 8, 10, 17, 19, 20, 22
Y	JP 9-138950 A (パイオニア株式会社) 1997. 5. 27, 段落【0014】-【0021】 (ファミリーなし)	3, 5, 6, 8, 10
Y	JP 2000-353319 A (松下電器産業株式会社) 2000. 12. 19, 段落【0067】-【0070】 (ファミリーなし)	17
Y	JP 7-110956 A (株式会社日立製作所) 1995. 4. 25, 段落【0032】-【0038】 (ファミリーなし)	19, 20
Y	JP 3173607 B1 (松下電器産業株式会社) 2001. 03. 30, 段落【0021】 (ファミリーなし)	22

## 第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☒ 請求の範囲 23 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、  
「位置誤差」に基づいて追記される「新たな制御情報」の具体的な情報内容が明細書に記載されていないため、発明が著しく不明確である。
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-273082  
(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl. G11B 7/00  
G11B 19/12  
G11B 20/12

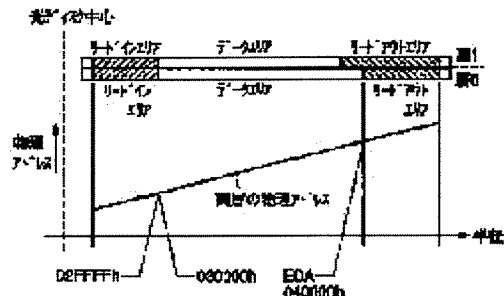
(21)Application number : 10-070554 (71)Applicant : TOSHIBA AVE CO LTD  
TOSHIBA CORP  
(22)Date of filing : 19.03.1998 (72)Inventor : WATANABE KAZUO  
KATAYAMA YOSHITAKA

## (54) MULTI-LAYER OPTICAL DISK REPRODUCING DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately and speedily obtain a layer in which a desired data to be read is recorded and the recorded position of the data on the layer when it is requested to read the desired data to an optical disk of a multi-layer structure.

SOLUTION: Based on the externally set logic address and the final physical address of a data area in a layer 0 of the optical disk, this device judges whether the data to read is on the layer 0 or the layer 1. Here, when it is judged that the data to read is on the layer 1, the externally set logic address is arithmetically processed for calculating the physical address showing the start position of the data to read from the layer 1, and when it is judged that the data to read is on the layer 0, it is judged that the externally set logic address is judged as the physical address showing the recording start position of the data to read from layer 0.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-273082

(43)公開日 平成11年(1999)10月8日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 7/00

G 1 1 B 7/00

R

Y

19/12

5 0 1

19/12

5 0 1 N

20/12

20/12

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-70554

(22)出願日 平成10年(1998)3月19日

(71)出願人 000221029

東芝エー・プイ・イー株式会社

東京都港区新橋3丁目3番9号

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 渡辺 一夫

東京都港区新橋3丁目3番9号 東芝エー・プイ・イー株式会社内

(72)発明者 片山 儀高

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社

東芝柳町工場内

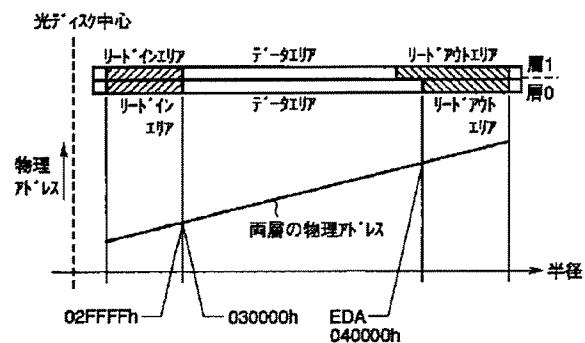
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54)【発明の名称】 多層光ディスク再生装置

(57)【要約】

【課題】この発明は、多層構造の光ディスクに対して所望のデータの読み取りが要求された場合に、読み取るべきデータの記録されている層と、その層におけるデータの記録位置とを迅速かつ正確に得ることが可能である極めて良好な多層光ディスク再生装置を提供することを目的としている。

【解決手段】外部設定された論理アドレスと、光ディスク11の層0のデータエリアの最終物理アドレスとに基づいて、読み取るべきデータが層0にあるか層1にあるかを判別し、読み取るべきデータが層1にあると判断された場合、外部設定された論理アドレスに所定の演算処理を施して、層1から読み取るべきデータの記録開始位置を示す物理アドレスを算出し、読み取るべきデータが層0にあると判断された場合、外部設定された論理アドレスを層0から読み取るべきデータの記録開始位置を示す物理アドレスと判断している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の層と第 2 の層とを有する多層構造の光ディスクから、外部設定された論理アドレスで指定されるデータを再生する多層光ディスク再生装置において、前記光ディスクに記録されたデータを読み取ることによって、該光ディスクが第 1 の層と第 2 の層とで同じ物理アドレスを有するパラレルフォーマットの光ディスクであるか、第 1 の層から第 2 の層にかけて連続して増加する物理アドレスを有するオポジットフォーマットの光ディスクであるかを判別する第 1 の判別手段と、この第 1 の判別手段でパラレルフォーマットの光ディスクであると判断された状態で、前記外部設定された論理アドレスと、前記第 1 の層のデータエリアの最終物理アドレスとを比較することにより、前記論理アドレスで指定されるデータが、前記第 1 の層と第 2 の層とのいずれに記録されているかを判別する第 2 の判別手段と、この第 2 の判別手段で第 2 の層に記録されていると判断された状態で、前記外部設定された論理アドレスと、前記第 1 の層のデータエリアの最終物理アドレスと、前記第 2 の層のデータエリアの開始物理アドレスとに基づいて、前記論理アドレスで指定されるデータの前記第 2 の層上における記録位置の物理アドレスを算出し、前記第 2 の判別手段で第 1 の層に記録されていると判断された状態で、前記外部設定された論理アドレスを前記論理アドレスで指定されるデータの前記第 1 の層上における記録位置の物理アドレスとする第 1 の演算手段と、前記第 1 の判別手段でオポジットフォーマットの光ディスクであると判断された状態で、前記外部設定された論理アドレスと、前記第 1 の層のデータエリアの最終物理アドレスとを比較することにより、前記論理アドレスで指定されるデータが、前記第 1 の層と第 2 の層とのいずれに記録されているかを判別する第 3 の判別手段と、この第 3 の判別手段で第 2 の層に記録されていると判断された状態で、前記外部設定された論理アドレスと、前記第 1 の層のデータエリアの最終物理アドレスとに基づいて、前記論理アドレスで指定されるデータの前記第 2 の層上における記録位置の物理アドレスを算出し、前記第 3 の判別手段で第 1 の層に記録されていると判断された状態で、前記外部設定された論理アドレスを前記論理アドレスで指定されるデータの前記第 1 の層上における記録位置の物理アドレスとする第 2 の演算手段とを具備してなることを特徴とする多層光ディスク再生装置。

【請求項 2】 第 1 の層と第 2 の層とで同じ物理アドレスを有するパラレルフォーマットの多層光ディスクから、外部設定された論理アドレスで指定されるデータを再生する多層光ディスク再生装置において、前記外部設定された論理アドレスと、前記第 1 の層のデータエリアの最終物理アドレスとを比較することにより、前記論理アドレスで指定されるデータが、前記第 1

の層と第 2 の層とのいずれに記録されているかを判別する判別手段と、この判別手段で第 2 の層に記録されていると判断された状態で、前記外部設定された論理アドレスと、前記第 1 の層のデータエリアの最終物理アドレスと、前記第 2 の層のデータエリアの開始物理アドレスとに基づいて、前記論理アドレスで指定されるデータの前記第 2 の層上における記録位置の物理アドレスを算出し、前記判別手段で第 1 の層に記録されていると判断された状態で、前記外部設定された論理アドレスを前記論理アドレスで指定されるデータの前記第 1 の層上における記録位置の物理アドレスとする演算手段とを具備してなることを特徴とする多層光ディスク再生装置。

【請求項 3】 第 1 の層から第 2 の層にかけて連続して増加する物理アドレスを有するオポジットフォーマットの多層光ディスクから、外部設定された論理アドレスで指定されるデータを再生する多層光ディスク再生装置において、前記外部設定された論理アドレスと、前記第 1 の層のデータエリアの最終物理アドレスとを比較することにより、前記論理アドレスで指定されるデータが、前記第 1 の層と第 2 の層とのいずれに記録されているかを判別する判別手段と、この判別手段で第 2 の層に記録されていると判断された状態で、前記外部設定された論理アドレスと、前記第 1 の層のデータエリアの最終物理アドレスとに基づいて、前記論理アドレスで指定されるデータの前記第 2 の層上における記録位置の物理アドレスを算出し、前記判別手段で第 1 の層に記録されていると判断された状態で、前記外部設定された論理アドレスを前記論理アドレスで指定されるデータの前記第 1 の層上における記録位置の物理アドレスとする演算手段とを具備してなることを特徴とする多層光ディスク再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】この発明は、2 以上の信号記録層を備えた多層構造の光ディスクを再生する多層光ディスク再生装置の改良に関する。

## 【0 0 0 2】

【従来の技術】周知のように、近年では、DVD (Digital Video Disk) と称される光ディスクが開発され、実用化されてきている。この DVD は、音楽用の CD (Compact Disk) と同じ直径 12 cm のディスクの片面に、5 ギガバイト以上ものデジタルデータを高密度記録することができる。

【0 0 0 3】このため、DVD は、大容量記録媒体として、今後、各種の分野に幅広く多用されることが期待されている。また、この DVD では、それぞれが信号記録層を有する複数枚の光ディスクを重ねて貼り合わせて多層構造にすることで、より一層の記録容量の拡大を図る

ようにしている。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このように光ディスクを多層構造にした場合、それを再生する多層光ディスク再生装置としては、例えば所望のデータの検索が要求された場合に、読み取るべきデータの記録されている層と、その層におけるデータの記録位置とを迅速かつ正確に判定して、高速なサーチ動作を実現できるようにすることが要求されることになる。

【0005】そこで、この発明は上記事情を考慮してなされたもので、多層構造の光ディスクに対して所望のデータの読み取りが要求された場合に、読み取るべきデータの記録されている層と、その層におけるデータの記録位置とを迅速かつ正確に得ることが可能である極めて良好な多層光ディスク再生装置を提供することを目的とする。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】この発明に係る多層光ディスク再生装置は、第1の層と第2の層とを有する多層構造の光ディスクから、外部設定された論理アドレスで指定されるデータを再生するものを対象としている。

【0007】そして、光ディスクに記録されたデータを読み取ることによって、該光ディスクが第1の層と第2の層とで同じ物理アドレスを有するパラレルフォーマットの光ディスクであるか、第1の層から第2の層にかけて連続して増加する物理アドレスを有するオポジットフォーマットの光ディスクであるかを判別する第1の判別手段と、この第1の判別手段でパラレルフォーマットの光ディスクであると判断された状態で、外部設定された論理アドレスと、第1の層のデータエリアの最終物理アドレスとを比較することにより、論理アドレスで指定されるデータが、第1の層と第2の層とのいずれに記録されているかを判別する第2の判別手段と、この第2の判別手段で第2の層に記録されていると判断された状態で、外部設定された論理アドレスと、第1の層のデータエリアの最終物理アドレスと、第2の層のデータエリアの開始物理アドレスとに基づいて、論理アドレスで指定されるデータの第2の層上における記録位置の物理アドレスを算出し、第2の判別手段で第1の層に記録されていると判断された状態で、外部設定された論理アドレスをその論理アドレスで指定されるデータの第1の層上における記録位置の物理アドレスとする第1の演算手段と、第1の判別手段でオポジットフォーマットの光ディスクであると判断された状態で、外部設定された論理アドレスと、第1の層のデータエリアの最終物理アドレスとを比較することにより、論理アドレスで指定されるデータが、第1の層と第2の層とのいずれに記録されているかを判別する第3の判別手段と、この第3の判別手段で第2の層に記録されていると判断された状態で、外部設定された論理アドレスと、第1の層のデータエリアの

最終物理アドレスとに基づいて、論理アドレスで指定されるデータの第2の層上における記録位置の物理アドレスを算出し、第3の判別手段で第1の層に記録されていると判断された状態で、外部設定された論理アドレスをその論理アドレスで指定されるデータの第1の層上における記録位置の物理アドレスとする第2の演算手段とを備えるようにしたものである。

【0008】また、この発明に係る多層光ディスク再生装置は、第1の層と第2の層とで同じ物理アドレスを有するパラレルフォーマットの多層光ディスクから、外部設定された論理アドレスで指定されるデータを再生するものを対象としている。

【0009】そして、外部設定された論理アドレスと、第1の層のデータエリアの最終物理アドレスとを比較することにより、論理アドレスで指定されるデータが、第1の層と第2の層とのいずれに記録されているかを判別する判別手段と、この判別手段で第2の層に記録されていると判断された状態で、外部設定された論理アドレスと、第1の層のデータエリアの最終物理アドレスと、第2の層のデータエリアの開始物理アドレスとに基づいて、論理アドレスで指定されるデータの第2の層上における記録位置の物理アドレスを算出し、判別手段で第1の層に記録されていると判断された状態で、外部設定された論理アドレスをその論理アドレスで指定されるデータの第1の層上における記録位置の物理アドレスとする演算手段とを備えるようにしたものである。

【0010】さらに、この発明に係る多層光ディスク再生装置は、第1の層から第2の層にかけて連続して増加する物理アドレスを有するオポジットフォーマットの多層光ディスクから、外部設定された論理アドレスで指定されるデータを再生するものを対象としている。

【0011】そして、外部設定された論理アドレスと、第1の層のデータエリアの最終物理アドレスとを比較することにより、論理アドレスで指定されるデータが、第1の層と第2の層とのいずれに記録されているかを判別する判別手段と、この判別手段で第2の層に記録されていると判断された状態で、外部設定された論理アドレスと、第1の層のデータエリアの最終物理アドレスとに基づいて、論理アドレスで指定されるデータの第2の層上における記録位置の物理アドレスを算出し、判別手段で第1の層に記録されていると判断された状態で、外部設定された論理アドレスをその論理アドレスで指定されるデータの第1の層上における記録位置の物理アドレスとする演算手段とを備えるようにしたものである。

【0012】上記のような構成によれば、外部設定された論理アドレスと、光ディスクの第1の層のデータエリアの最終物理アドレスとに基づいて、光ディスクから読み取るべきデータが、第1の層にあるか第2の層にあるかを判別する。そして、光ディスクから読み取るべきデータが第2の層にあると判断された場合、外部設定され

た論理アドレスに所定の演算処理を施して、第2の層から読み取るべきデータの記録開始位置を示す物理アドレスを算出し、読み取るべきデータが第1の層にあると判断された場合、外部設定された論理アドレスを第1の層から読み取るべきデータの記録開始位置を示す物理アドレスと判断している。

【0013】このため、論理アドレスが入力されて、2層構造の光ディスクから所望のデータの読み取りが要求された場合に、読み取るべきデータの記録されている層と、その層からデータの読み取りを開始する位置を示す物理アドレスとを、迅速かつ正確に得ることが可能となり、高速なサーチ動作を実現することができるようになる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1において、符号11はDVDフォーマットに準ずる多層構造の光ディスクで、この実施の形態では2層構造のものを想定している。この光ディスク11は、ディスクモータ12によって所定の回転速度で回転駆動されるようになっている。

【0015】この光ディスク11の信号記録面側には、光学式ピックアップ13が設置されている。この光学式ピックアップ13は、光ディスク11の径方向に移動可能となるように支持されており、回転駆動されている光ディスク11から、その記録されたデータを読み取るように機能する。

【0016】そして、この光学式ピックアップ13で読み取られた光ディスク11のデータは、制御回路14に供給されて元のデータに復元される。また、この制御回路14は、光ディスク11からのデータの読み取りに伴って、ディスクモータ12の回転速度制御や、光学式ピックアップ13に内蔵された図示しない対物レンズに対するフォーカス制御及びトラッキング制御等を行なっている。

【0017】さらに、上記制御回路14には、入力端子15を介してID (Identifier) 情報が供給されるようになっている。このID情報は、光ディスク11上に記録されたデータの位置をセクタ単位で示した論理アドレスであり、例えば、光ディスク11から所望のデータを検索する際に、そのデータの記録開始位置を示すID情報が入力端子15に供給されることになる。

【0018】そして、上記制御回路14は、詳細は後述するが、ID情報が入力されると、そのID情報に基づいて、読み取るべきデータの記録されている光ディスク11の層と、その層におけるデータの記録開始位置を示す物理アドレスとを求め、光学式ピックアップ13の位置を制御することにより、そのID情報で指定された位置のデータを読み取るように動作している。

【0019】ここで、2層構造の光ディスク11の種類

について説明する。図2に示す光ディスク11の場合は、層0、1の両方に対して、それぞれ最内周部にリードインエリア (中心から22.6~24cm) があり、最外周部にリードアウトエリアがあり、その中間部にデータエリアがある。

【0020】そして、各層0、1には、共に、最内周部から外周方向に向けて順次大きくなっていくように、物理アドレスが設定されている。この場合、層0と層1とは、同じ半径位置では同じ物理アドレスを有している。そして、この図2に示すタイプの光ディスク11に対しては、各層0、1を最内周部から外周方向に向けて交互に再生する方式 (Parallel Track Path) が採用されている。

【0021】また、図3に示す光ディスク11の場合は、層0の最内周部にリードインエリアがあり、最外周部にミドルエリアがあり、その中間部にデータエリアがある。一方、層1には、最内周部にリードアウトエリアがあり、最外周部にミドルエリアがあり、その中間部にデータエリアがある。そして、層0には、最内周部から外周方向に向けて順次大きくなるように物理アドレスが設定され、層1には、最外周部から内周方向に向けて順次大きくなるように物理アドレスが設定されている。この場合、層1の物理アドレスと層0の物理アドレスとは、その各ビット値の0を1に1を0に反転させた関係となっている。

【0022】ここで、図3に示すタイプの光ディスク11に対しては、まず、層0に対して最内周部から外周方向に向けて再生を行ない、層0の再生が終了した後に、層1に対して最外周部から内周方向に向けて再生を行なう方式 (Opposite Track Path) が採用されている。

【0023】なお、DVDフォーマットに準ずる多層構造の光ディスク11では、リードインエリアに記述されているPFI (Physical Format Information) の中に、その光ディスク11が1層構造であるか2層構造であるかを示すデータと、2層構造である場合にパラレルフォーマットかオポジットフォーマットかを示すデータとが含まれている。

【0024】次に、上記制御回路14が、その入力されたID情報に基づいて、読み取るべきデータの記録されている光ディスク11の層と、その層におけるデータの記録開始位置を示す物理アドレスとを求める動作について、図4に示すフローチャートを参照して説明する。

【0025】まず、開始 (ステップS1) されると、制御回路14は、ステップS2で、光ディスク11のリードインエリアから上記PFIを読み取る。その後、制御回路14は、ステップS3で、入力端子15からID情報を取得する。そして、制御回路14は、ステップS4で、PFIの内容に基づいて光ディスク11が2層構造であるか否かを判別し、2層構造でないと判断された場合 (NO)、そのまま終了 (ステップS11) され

る。

【0026】また、ステップS4で2層構造であると判断された場合（YES）、制御回路14は、ステップS5で、PFIの内容に基づいて光ディスク11がパラレルフォーマットであるかオポジットフォーマットであるかを判別する。そして、パラレルフォーマットであると判断された場合、制御回路14は、ステップS6で、入力されたID情報つまり論理アドレスと、図2に示した層0のデータエリアの最終セクタEDA（End sector number of the Data Area）の物理アドレスとを比較し、  
10 ID>EDAであるか否かを判別する。

【0027】このステップS6で、ID>EDAであると判断された場合（YES）、制御回路14は、ステップS7で、まず、光ディスク11から読み取るべきデータが層1にあると判断する。また、制御回路14は、ステップS7で、層1のデータエリアの開始セクタの物理アドレスを30000h（hは16進数であることを示す）とすると、 $(ID-EDA-1)+30000h$ なる演算を行なうことにより、層1において読み取るべきデータの記録開始位置を示す物理アドレスを算出し、終了（ステップS11）される。  
20

【0028】この物理アドレスの算出は、例えば、ID情報の示す論理アドレスが50000hで、EDAの物理アドレスが40000hであるとする、 $(50000h-40000h-1)+30000h=3FFFFh$ となる。つまり、層1の物理アドレス3FFFFhからデータの読み取りを開始すればよいことになる。

【0029】一方、上記ステップS5で、PFIの内容に基づいて光ディスク11がオポジットフォーマットであると判断された場合、制御回路14は、ステップS8で、入力されたID情報つまり論理アドレスと、図3に示した層0のデータエリアの最終セクタELO（End sector number in Layer 0）の物理アドレスとを比較して、ID>ELOであるか否かを判別する。  
30

【0030】このステップS8で、ID>ELOであると判断された場合（YES）、制御回路14は、ステップS9で、まず、光ディスク11から読み取るべきデータが層1にあると判断する。また、制御回路14は、ステップS9で、 $(ID-ELO-1)+(ELO \oplus XOR \text{ FFFFFFFF}h)$ なる演算を行なうことにより、層1において読み取るべきデータの記録開始位置を示す物理アドレスを算出し、終了（ステップS11）される。なお、上式において、XORは、排他的論理和演算のことである。

【0031】この物理アドレスの算出は、例えば、ID情報の示す論理アドレスが50000hで、ELOの物理アドレスが40000hであるとする、 $(50000h-40000h-1)+(40000h \oplus XOR \text{ FFFFFFFF}h)=FCFFFEh$ となる。つまり、層1の物理アドレスFCFFFEhからデータの読み取り  
50

を開始すればよいことになる。

【0032】次に、上記ステップS6でID>EDAでないと判断された場合（NO）、または上記ステップS8でID>ELOでないと判断された場合（NO）、制御回路14は、ステップS10で、まず、光ディスク11から読み取るべきデータが層0にあると判断する。また、制御回路14は、ステップS10で、入力されたID情報の示す論理アドレスを、層0からデータの読み取りを開始するための物理アドレスと判断して、終了（ステップS11）される。

【0033】上記した実施の形態によれば、まず、入力されたID情報の示す論理アドレスと、2層構造の光ディスク11における層0のデータエリアの最終セクタ（EDA、ELO）の物理アドレスとを大小比較することにより、光ディスク11から読み取るべきデータが、層0にあるか層1にあるかを判別する。

【0034】そして、光ディスク11から読み取るべきデータが層1にあると判断された場合、ID情報の示す論理アドレスに所定の演算処理を施して、層1から読み取るべきデータの記録開始位置を示す物理アドレスを算出し、読み取るべきデータが層0にあると判断された場合、ID情報の示す論理アドレスを層0から読み取るべきデータの記録開始位置を示す物理アドレスと判断している。

【0035】このため、ID情報が入力されて、2層構造の光ディスク11から所望のデータの読み取りが要求された場合に、読み取るべきデータの記録されている層と、その層からデータの読み取りを開始する位置を示す物理アドレスとを、迅速かつ正確に得ることが可能となり、高速なサーチ動作を実現することができるようになる。なお、この発明は上記した実施の形態に限定されるものではなく、この外その要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

#### 【0036】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、多層構造の光ディスクに対して所望のデータの読み取りが要求された場合に、読み取るべきデータの記録されている層と、その層におけるデータの記録位置とを迅速かつ正確に得ることが可能である極めて良好な多層光ディスク再生装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態を示すブロック構成図。

【図2】パラレルフォーマットの2層光ディスクを説明するために示す図。

【図3】オポジットフォーマットの2層光ディスクを説明するために示す図。

【図4】同実施の形態の動作を説明するために示すフローチャート。

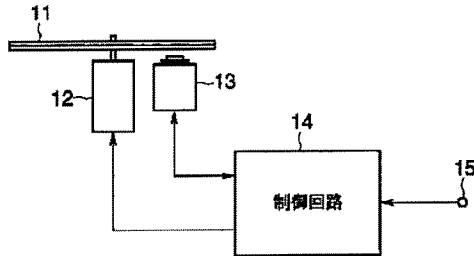
#### 【符号の説明】

11…光ディスク、

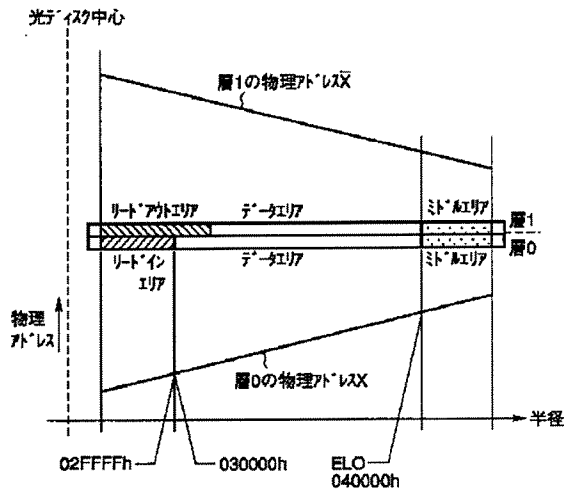
12…ディスクモータ、  
13…光学式ピックアップ、

\* 14…制御回路、  
\* 15…入力端子。

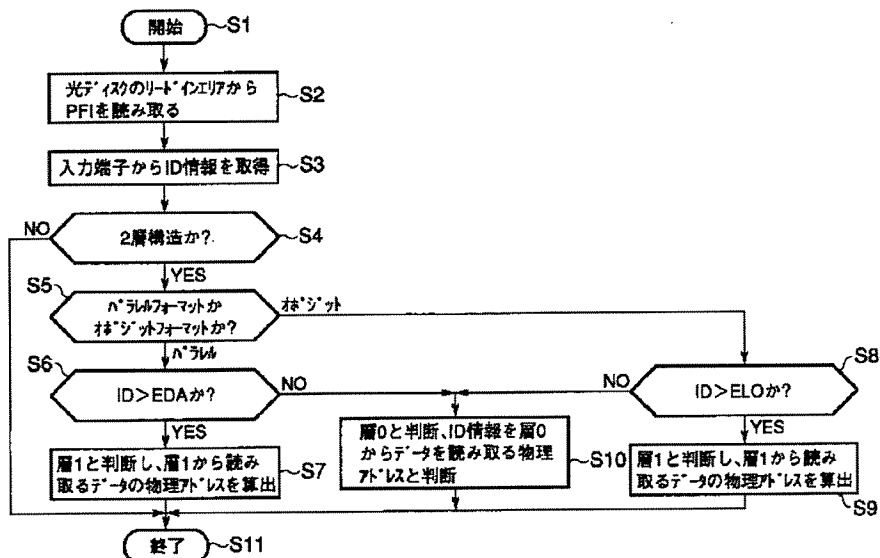
【図1】



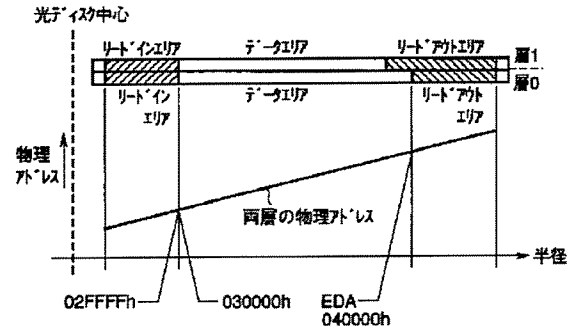
【図3】



【図4】



【図2】



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表2000-503446

(P2000-503446A)

(43)公表日 平成12年3月21日(2000.3.21)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 1 1 B 7/007		G 1 1 B 7/007	
7/24	5 4 1	7/24	5 4 1 C
	5 6 1		5 6 1 B
19/02	5 0 1	19/02	5 0 1 J

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 45 頁)

(21)出願番号 特願平9-515679  
 (86) (22)出願日 平成8年10月15日(1996.10.15)  
 (85)翻訳文提出日 平成10年4月17日(1998.4.17)  
 (86)国際出願番号 PCT/J P 9 6 / 0 2 9 7 7  
 (87)国際公開番号 WO 9 7 / 1 5 0 5 0  
 (87)国際公開日 平成9年4月24日(1997.4.24)  
 (31)優先権主張番号 7 / 2 7 0 8 3 3  
 (32)優先日 平成7年10月19日(1995.10.19)  
 (33)優先権主張国 日本 (J P)  
 (81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, L U, MC, NL, PT, SE), CN, JP, KR, M X, SG, VN

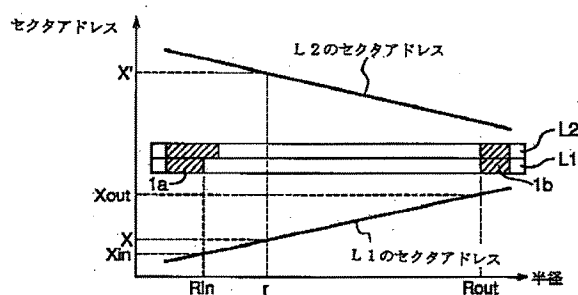
(71)出願人 松下電器産業株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (72)発明者 伊藤 基志  
 大阪府大阪市城東区古市3丁目17-25-302  
 (72)発明者 福島 能久  
 大阪府大阪市城東区関目6丁目14番C-508  
 (72)発明者 植田 宏  
 大阪府枚方市御殿山南町4-3426  
 (74)代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

(54)【発明の名称】 情報記憶媒体および情報再生方法および情報再生装置

## (57)【要約】

光ディスクは、それぞれの層に記録された情報をディスク片側から光学的に読み出せるように、一方が他方の上方に配置された少なくとも1層目と2層目の記録層を有する。1層目と2層目の記録層上にはトラックが形成され、該トラックに沿って複数のセクタが設けられる。1層目および2層目のトラックは螺旋状で、ディスクの同じ側から見たときに1層目および2層目の螺旋パターンは逆方向であるように配置されている。1層目の記録層に設けられたセクタの番地は最内周から最外周へ増加し、2層目の記録層に設けられたセクタの番地は最外周から最内周に増加する。ディスクの半径方向にはほぼ対応する位置にある1層目および2層目のセクタ番地は補数関係にある。

Fig.3



**【特許請求の範囲】**

1. それぞれの層に記録された情報をディスク片側から光学的に読み出せるように、一方が他方の上方に配置された少なくとも1層目と2層目の記録層と、

前記1層目と2層目の記録層上に形成され、複数のセクタが付設されたトラックであって、前記1層目と2層目の前記トラックは螺旋状で、ディスクの同じ側から見たときに前記1層目と2層目の螺旋パターンの巻方向が逆向きであるように配置されたトラックとを備える光ディスク。

2. 前記セクタにそれぞれ与えられるセクタの番地であって、前記1層目の記録層上の前記セクタの番地は一方の周側から他方の周側に向かって増加し、前記一方の周側は最内周または最外周の一方の周側であり、前記他方の周側は最内周または最外周の他方の周側であり、前記2層目の記録層上の前記セクタの番地は前記他方の周側から前記一方の周側に向かって増加するセクタの番地とを更に備え、

ほぼ相互対応するトラックのセクタに割り付けられる、前記一方の層上のセクタの番地と他方の層上の前記セクタの番地とは補数関係にある、請求項1に記載の光ディスク。

3. 前記セクタの長さは実質的に同じであり、それによりディスクは線速度一定方式の回転制御を用いて再生可能である、請求項1に記載の光ディスク。

4. 前記1層目および2層目のトラック溝が刻まれた面は対向している、請求項1に記載の光ディスク。

5. それぞれの層に記録された情報をディスク片側から光学的に読み出せるように、一方が他方の上方に配置された少なくとも1層目と2層目の記録層と、

前記1層目と2層目の記録層上に形成され、複数のセクタが付設されたトラックと、

前記セクタにそれぞれ与えられるセクタの番地であって、前記1層目の記録層上の前記セクタの番地は一方の周側から他方の周側に向かって増加し、前記一

方の周側は最内周または最外周の一方の周側であり、前記他方の周側は最内周または最外周の他方の周側であり、前記2層目の記録層上の前記セクタの番地は前

記他方の周側から前記一方の周側に向かって増加するセクタの番地とを備え、  
ほぼ相互対応するトラックのセクタに割り付けられる、前記一方の層上のセクタ  
の番地と他方の層上の前記セクタの番地とは補数関係にある、光ディスク。

6. 前記1層目と2層目の前記トラックは螺旋状トラックで、ディスクの同じ側  
から見たときに前記1層目と2層目の螺旋パターンの巻方向が逆向きであるよう  
に配置されている、請求項5に記載の光ディスク。

7. 前記セクタの長さは実質的に同じであり、それによりディスクは線速度一定  
方式の回転制御を用いて再生可能である、請求項5に記載の光ディスク。

8. 前記1層目および2層目のトラック溝が刻まれた面は対向している、請求項  
1に記載の光ディスク。

9. 光ディスクを再生するための光ディスク再生方法であって、

前記光ディスクは、

それぞれの層に記録された情報をディスク片側から光学的に読み出せるように、  
一方が他方の上方に配置された少なくとも1層目と2層目の記録層と、

前記1層目と2層目の記録層上に形成され、複数のセクタが付設されたトラッ  
クと、

前記セクタにそれぞれ与えられるセクタの番地であって、前記1層目の記録層  
上の前記セクタの番地は一方の周側から他方の周側に向かって増加し、前記一方  
の周側は最内周または最外周の一方の周側であり、前記他方の周側は最内周また  
は最外周の他方の周側であり、前記2層目の記録層上の前記セクタの番地は前記  
他方の周側から前記一方の周側に向かって増加するセクタの番地とを備えるとと  
もに、

ほぼ相互対応するトラックのセクタに割り付けられる、前記一方の層上のセク  
タの番地と他方の層上の前記セクタの番地とは補数関係にあり、

前記方法は、

光ディスク上のセクタの番地の昇順方向を検出するステップと、

光ヘッド装置を層上の目標位置に移動するステップと、

前記検出ステップによって検出された方向にディスクを再生するステップとを

含む方法。

10. 前記昇順方向検出ステップは、

光ヘッド装置が焦点を合わせている記録層上の第1の位置のセクター番地を読み出すステップと、

前記光ヘッド装置を前記記録層に沿って所定距離だけ半径方向に移動するステップと、

光ヘッド装置が焦点を合わせている記録層上の第2の位置のセクター番地を読み出すステップと、

前記第1および第2の位置から求めたセクタ番地を比較するステップと、

比較結果に基づいてセクタ番地の昇順方向を検出するステップを含む、請求項9に記載の光ディスク再生方法。

11. 前記昇順方向検出ステップは、

光ヘッド装置が焦点を合わせる記録層番号を読み出すステップと、

読み出された記録層番号に基づいてセクタ番地の昇順方向を検出するステップとを含む、請求項9に記載の光ディスク再生方法。

12. 光ディスクを再生するための光ディスク再生方法であって、

前記光ディスクは、

それぞれの層に記録された情報をディスク片側から光学的に読み出せるように、一方が他方の上方に配置された少なくとも1層目と2層目の記録層と、

前記1層目と2層目の記録層上に形成され、複数のセクタが付設されたトラックと、

前記セクタにそれぞれ与えられるセクタの番地であって、前記1層目の記録層上の前記セクタの番地は一方の周側から他方の周側に向かって増加し、前記一方の周側は最内周または最外周の一方の周側であり、前記他方の周側は最内周または最外周の他方の周側であり、前記2層目の記録層上の前記セクタの番地は前記他方の周側から前記一方の周側に向かって増加するセクタの番地とを備える

とともに、

ほぼ相互対応するトラックのセクタに割り付けられる、前記一方の層上のセク

タの番地と他方の層上の前記セクタの番地とは補数関係にあり、

前記方法は、

光ヘッド装置が焦点を合わせている現在のセクタの番地を検出するステップと

、

光ヘッド装置が焦点を合わせている記録層の番号を検出するステップと、

検出された記録層番号が2層目のものであった場合に、検出された番地を、

1層目の記録層の番地と共有の連続的な論理空間に変換するステップとを含む方法。

13. 光ヘッドの移動先の目標セクタ番地を算出するステップと、

現在のセクタ番地から目標セクタ番地に光ヘッドを移動する距離を算出するステップと、

算出した距離に基づいて光ヘッドを移動するステップとを更に含む、請求項12に記載の光ディスク再生方法。

14. 光ディスクを再生するための光ディスク再生装置において、

前記光ディスクは、

それぞれの層に記録された情報をディスク片側から光学的に読み出せるように、一方が他方の上方に配置された少なくとも1層目と2層目の記録層と、

前記1層目と2層目の記録層上に形成され、複数のセクタが付設されたトラックと、

前記セクタにそれぞれ与えられるセクタの番地であって、前記1層目の記録層上の前記セクタの番地は一方の周側から他方の周側に向かって増加し、前記一方の周側は最内周または最外周の一方の周側であり、前記他方の周側は最内周または最外周の他方の周側であり、前記2層目の記録層上の前記セクタの番地は前記他方の周側から前記一方の周側に向かって増加するセクタの番地とを備えるとともに、

ほぼ相互対応するトラックのセクタに割り付けられる、前記一方の層上のセ

クタの番地と他方の層上の前記セクタの番地とは補数関係にあり、

前記装置は、

光ディスク上のセクタの番地の昇順方向を検出する手段と、  
光ヘッド装置を層上の開始位置に移動する手段と、  
前記検出ステップによって検出された方向にディスクを再生する手段とを備えた装置。

15. 前記昇順方向検出手段は、

光ヘッド装置が焦点を合わせている記録層上の第1の位置のセクター番地を読み出す手段と、

前記光ヘッド装置を前記記録層に沿って所定距離だけ半径方向に移動する手段と、

光ヘッド装置が焦点を合わせている記録層上の第2の位置のセクター番地を読み出す手段と、

前記第1および第2の位置から求めたセクタ番地を比較する手段と、

比較結果に基づいてセクタ番地の昇順方向を検出する手段とを含む、請求項14に記載の光ディスク再生装置。

16. 前記昇順方向検出手段は、

光ヘッド装置が焦点を合わせる記録層番号を読み出す手段と、

読み出された記録層番号に基づいてセクタ番地の昇順方向を検出する手段とを含む、請求項14に記載の光ディスク再生装置。

17. 光ディスクを再生するための光ディスク再生装置であって、

前記光ディスクは、

それぞれの層に記録された情報をディスク片側から光学的に読み出せるように、一方が他方の上方に配置された少なくとも1層目と2層目の記録層と、

前記1層目と2層目の記録層上に形成され、複数のセクタが付設されたトラックと、

前記セクタにそれぞれ与えられるセクタの番地であって、前記1層目の記録層上の前記セクタの番地は一方の周側から他方の周側に向かって増加し、前記一

方の周側は最内周または最外周の一方の周側であり、前記他方の周側は最内周または最外周の他方の周側であり、前記2層目の記録層上の前記セクタの番地は前

記他方の周側から前記一方の周側に向かって増加するセクタの番地とを備えるとともに、

ほぼ相互対応するトラックのセクタに割り付けられる、前記一方の層上のセクタの番地と他方の層上の前記セクタの番地とは補数関係にあり、

前記装置は、

光ヘッド装置が焦点を合わせている現在のセクタの番地を検出する装置と、

光ヘッド装置が焦点を合わせている記録層の番号を検出する装置と、

検出された記録層番号が2層目のものであった場合に、検出された番地を、1層目の記録層の番地と共有の連続的な論理空間に変換する装置とを含む装置。

18. 光ヘッドの移動先の目標セクタ番地を算出する手段と、  
現在のセクタ番地から目標セクタ番地に光ヘッドを移動する距離を算出する手段と、

算出した距離に基づいて光ヘッドを移動する手段とを更に含む、請求項17に記載の光ディスク再生装置。

**【発明の詳細な説明】**

情報記憶媒体および情報再生方法および情報再生装置

技術分野

本発明は、一枚の円盤状の情報記憶媒体に複数の情報記憶層を備える情報記憶媒体およびその情報記憶媒体を用いてセクタ単位にデータを再生する情報再生方法および情報再生装置に関するものである。

背景技術

従来の光ディスク媒体には1つの記録層しかなく、複数の記録層を持つ光ディスクは考えられていない。しかしながら、磁気記憶媒体では、通常、それぞれの磁気ディスク上に複数の記録層がある。図9にそのような磁気記憶媒体の構造を示す。通常、磁気ディスクでは、複数の円盤状磁気記憶媒体D1とD2と、4つの記録面に読取兼書込用の磁気ヘッドM1、M2、M3、M4がそれぞれ備わっている。これらの読取兼書込用磁気ヘッドM1、M2、M3、M4は、パルスモータによって同時に回転するスイングアームA1、A2、A3、A4の一端にそれぞれ設けられている。これにより、適切な磁気ヘッドを選択するだけで、読取兼書込用記録面の切り替えを行うことができる。各記録面上には、多数の同心円状トラックが形成され、さらに各トラックは多数のセクタに分割されている。これらの各セクタは、一般に、512バイト～2048バイトの容量を持ち、情報の記録単位として使用される。また、セクタの先頭には、トラック番号とセクタ番号とからなる番地が書き込まれている。磁気ディスクドライブ装置は、この番地情報を頼りにヘッドの位置決めを行う。トラック番号は、外周から内周へ向けて昇順に割り付けられる。

しかしながら、従来の光ディスク媒体は、同心円状ではなく螺旋状の溝がトラックとして形成される。例えば、情報処理用に規格された光ディスク媒体（例

えばISO 10090規格に準拠する90mm光磁気ディスク等）のトラック番号やセクタ番号は、トラック形状が螺旋状であることを除いて、磁気ディスクと同様に割り付けられている。

また、最初は音声記録用として開発され、後に情報処理用に転用された光ディ

スク媒体、即ちCD-ROMにおける各セクタの番地は、分・秒・フレームを用いて表される。

CD-ROM等は、ディスク記憶容量を最大にするために、ディスク全面に渡って記録密度が一定になっている。また、単位時間当たりに再生される情報量を一定にするために、CLV（線速度一定）方式でディスクを回転させる。このCLV方式では、光ヘッドによってディスク上に収束されたビームスポットが、単位時間当たりにディスク上の一定距離を走査するように、ディスク上の径方向位置に応じた可変速度でディスクを回転させる。また、ディスク全面に渡って記録密度を一定にしたディスクは、CLV方式のディスクとしても知られている。

図10に、CLV方式のディスクのセクタ配置を示す。図10において、扇形の小片はセクタである。各セクタは螺旋状につながっている。記録密度が一定であるから、内周から外周まで、どのセクタの大きさ（容量）も同じになる。

図11に、セクタの内却構造を示す。各セクタは、セクタを一意に識別するための番地が付いたヘッダ部と、ユーザデータが記録されるデータ部と、再生時の誤りを訂正するために使用されるコードが記録されるECC（誤り訂正コード）ブロックとを含む。

近年、動画像の圧縮技術も進み、映画館並の高画質な動画を、一枚の光ディスクに納めることが可能となってきた。このようなディスクはDVD（Digital Video Disc）として知られている。

DVDは、1枚に約135分の高画質動画を記憶することができる。しかしながら、すべての映像ソースが約135分とは限らない。そこで、一枚の光ディスクに2層の記録層を形成することにより、容量を約2倍にすることも提案されている。図12に、2層の記録層を持つ光ディスクからデータを再生する場合の原理を示し、以下に説明する。

各々の記録層を形成する場合、透明な基板にピット列とランド列を形成し、その上にアルミニウムを被着する。1層目の記録層と2層目の記録層の間には透明な光硬化樹脂が注入される。1層目の記録層の上のアルミニウムの厚みは、入射光の半分を反射して半分を透過するように調整されている。2層目の記録層の上

のアルミニウムの厚みは、入射光の全部を反射するように調整されている。レーザー光を収束する対物レンズを光ディスクに近づけたり遠ざけたりすることによって、レーザー光のビームスポット（焦点）を、1層目または2層目の記録層のアルミニウム上に収束させることができる。

ここで、DVD媒体の各記録層に関して以下に説明する。従来の光ディスクおよび磁気ディスクと同様に、DVD媒体も情報をセクタ単位に分割して記録している。DVD媒体の各記録層のセクタ配置は、図10記載のCLV方式のディスクのセクタ配置にも似ている。各セクタの構造も、従来の情報記憶媒体と同一で、図11に示されたセクタ構造となる。

図13A、13B、13C、13Dに、前述の2層の記録層を持つ従来の情報記憶媒体の螺旋状の溝と回転速度と再生方向とを示す。図13Aは1層目の記録層の螺旋状溝パターンを示し、図13Bは2層目の記録層の螺旋状溝パターンを示し、図13Cはディスクの回転速度を示し、図13Dはディスクの再生方向を示す。図13(d)に記載されているように、1層目および2層目の記録層のデータブロックにはユーザデータが記録される。ヘッドがデータブロックからオーバーランした時にも現在位置が確認できるように、（図13Dの斜線部で示された）導入領域と導出領域にも、セクタの番地が記録されている。

情報記憶媒体を時計回りに回転させると、1層目および2層目の記録層は両方とも内周から外周へ再生される。また、情報記憶媒体の回転速度は半径に反比例しており、従って、ヘッドが内周から外周に向かうにつれて遅くなる。記録層の1層目から2層目に渡って再生を連続しようとする、ヘッドを外周から内周へ移動するとともに、それと並行して媒体の回転速度を調節しなければならない。

記録層を2つ以上持つ情報記憶媒体の場合、セクタの番地付けの際に考慮しなければならない事柄が2つある。第1に、どの番地も情報記憶媒体中でただ1

つあることが望ましい。もし同じ番地が1層目の記録層と2層目の記録層の両方に存在すれば、番地だけでは1層目の記録層と2層目の記録層のどちらに所望の情報が記録されているか分からないという不都合が生じる。第2に、それぞれの層に割り振られた番地を1層目の番地に容易に変換できることが望ましい。その

理由は、番地は位置情報であって、目的のセクタに移動する場合、番地に基づいて移動距離を計算しなくてはならないからである。特にCLV方式の情報記憶媒体においては、ディスク一周当たりのセクタ数は、そのセクタが位置する半径に比例し、ディスク中心から数えたセクタ数は、そのセクタが位置する半径までの面積に比例する。言い換えれば、各セクタのディスク中心から数えた溝本数と番地は、平方根の関係にある。

CLV方式のディスクを再生する装置は、目的のセクタにヘッドを位置させるのに必要な横断すべき溝本数を求めるために、この平方根の計算をしなければならない。各層の番地を1層目の番地に変換することが難しいければ、層毎に異なる平方根の計算をしなければならない。

一般的に、光ディスク媒体の規格では、溝間隔と最内周の溝の半径に関して、中心値と偏差を規定する。従って、最内周の溝の半径に対して、最内周に位置する番地が不定であると、上述した平方根を求めるべき計算に不定項が増える。このように、各層の最内周に位置する番地が不定な場合、平方根を求めるのに必要な時間とテーブルが増える。その結果、そのようなディスクを再生する装置は、平方根を求めるのに必要なテーブル分のコスト増加と、平方根を求めるのに必要な処理時間の増大をまねく。

従来、記憶媒体1個あたりの記録容量を増すために複数の記録層を有する光ディスクが提案されてきた。磁気ディスクの場合のように、そのような光ディスクは情報記憶媒体の両面を利用する。その一例は、日本国特開平2-103732号に開示されている。当該引用文献は、第1の側の螺旋状トラックと第2の側の螺旋状トラックを、第1の側から第2の側になめらかに連続再生できるように、逆方向にすることを開示している。

しかしながら、従来の二重記録層タイプの光ディスクはいずれも、記録面が

反対方向を向いており、両表面の反射率は同一であった。従って、両側に1個ずつ光ヘッドが設けられ、1個に再生装置に全部で2個の光ヘッドがあった。光ヘッドは一般に、光源に合った半導体レーザ発生器と、光の強度を調節するための光学装置と、集光点を調節するための電磁コイルジェネレータを備えるので、高

価な装置である。従って、2重記録層タイプの従来の光ディスクに関連して使用される再生装置は、結局は非常に高価な装置である。

光ディスクの第1ならびに第2の側用に2個の別個の光ヘッドがあるので、第1の側の表面のための第1の光ヘッドが最外周のトラックにあって、第2の側の表面のための第2の光ヘッドが最内周のトラックにあるかも知れない。また、無ジッター再生技術と呼ばれる最近の技術開発により、ディスクの回転速度が適正速度から外れた場合でも正しく再生できる。従って、第1の側から第2の側に滑らかな連続再生を行うために、内周から外周に第1のヘッドを移動した後に外周から内周に第2のヘッドを移動する、あるいはその逆を行う、すなわち、外周から内周に第1のヘッドを移動した後に内周から外周に第2のヘッドを移動する再生装置を利用することについて、従来の二重記録層タイプの光ディスクには何の制限も存在しない。第1のヘッドが内周から外周に再生し、次に第2のヘッドが内周から外周に再生することもある。

また、従来の二重記録層タイプの光ディスクにおいて、2個の個別ヘッドが必要だったので、第1の側と第2の側で同じ番地を使用することが可能であった。

上記から分かるように、従来の二重記録層タイプの光ディスクでは、1個の光ヘッドだけを使って第1の側から第2の側に滑らかな連続再生を実現可能にすることは考慮されたことはなかった。従来の二重記録層タイプの光ディスクでは、第1の側から第2の側に滑らかで連続的な再生を実現するために複数の光ヘッドが設けられていた。あるいは、その解決策の1つとして、内周から外周へ、もしくはその逆にヘッドを瞬間的に移動し、同時にディスクの回転速度を変更するということがある。しかし、実際の観点から、そのような装置は実現しえない。

前述したように、従来の情報記憶媒体の問題点は、複数の記録層に渡って連続的に再生することを考慮せずに溝形成および番地付けがなされていることである。

その結果、そのような情報記憶媒体を再生する装置の性能低下とコスト増加を招いていた。

## 発明の開示

前述の問題を解決するために、本発明は、複数の記録層を持ち、奇数番目の層と偶数番目の層とでは、螺旋状の再生方向が逆向きである情報記憶媒体を提供する。さらに、同じ半径に位置する奇数番目の層上のセクタと偶数番目の層上のセクタとにおいて、各々に割り付けられた番地は補数関係にある。

複数の記録層を持つ情報記憶媒体からセクタ単位にデータを再生する情報再生方法は、各層の螺旋状移動方向を認識する螺旋方向認識ステップと、同じ半径に位置する奇数番目の層上のセクタと偶数番目の層上のセクタの番地として補数関係にある数字が割り付けられている情報記憶媒体に対して、複数層に渡って連続的な論理空間を与えるアドレス変換ステップと、特定番地へのアクセス距離を求める移動距離算出ステップを備える。

複数の記録層を持つ情報記憶媒体からセクタ単位にデータを再生する本発明の情報再生装置は、各層の螺旋状移動方向を認識する螺旋方向認識手段と、同じ半径に位置する奇数番目の層上のセクタと偶数番目の層上のセクタの番地として補数関係にある数字が割り付けられている情報記憶媒体に対して、複数層に渡って連続的な論理空間を与える番地変換手段と、特定番地へのアクセス距離を求める移動距離算出手段とを備える。

本発明の一態様によれば、光ディスクは、

それぞれの層に記録された情報をディスク片側から光学的に読み出せるように、一方が他方の上方に配置された少なくとも1層目と2層目の記録層と、

該1層目と2層目の記録層上に形成され、複数のセクタが付設されたトラックであって、該1層目と2層目の層上の該トラックは螺旋状で、ディスクの同じ側から見たときに該1層目と2層目の層の螺旋パターンの巻方向が逆向きであるように配置されたトラックとを備える。

本発明の別の態様によれば、光ディスクは、

それぞれの層に記録された情報をディスク片側から光学的に読み出せるように、一方が他方の上方に配置された少なくとも1層目と2層目の記録層と、

該1層目と2層目の記録層上に形成され、複数のセクタが付設されたトラック

と、

該セクタにそれぞれ与えられるセクタの番地であって、前記1層目の記録層上の該セクタの番地は一方の周側から他方の周側に向かって増加し、該一方の周側は最内周または最外周の一方の周側であり、該他方の周側は最内周または最外周の他方の周側であり、前記2層目の記録層上の該セクタの番地は該他方の周側から該一方の周側に向かって増加するセクタの番地とを備え、

ほぼ相互対応するトラックのセクタに割り付けられる、該一方の層上のセクタの番地と他方の層上の該セクタの番地とは補数関係にある。

本発明の更に別の態様によれば、光ディスクを再生するための光ディスク再生方法において、

該光ディスクは、

それぞれの層に記録された情報をディスク片側から光学的に読み出せるように、一方が他方の上方に配置された少なくとも1層目と2層目の記録層と、

該1層目と2層目の記録層上に形成され、複数のセクタが付設されたトラックと、

該セクタにそれぞれ与えられるセクタの番地であって、該1層目の記録層上の該セクタの番地は一方の周側から他方の周側に向かって増加し、該一方の周側は最内周または最外周の一方の周側であり、該他方の周側は最内周または最外周の他方の周側であり、該2層目の記録層上の該セクタの番地は該他方の周側から該一方の周側に向かって増加するセクタの番地とを備えるとともに、

ほぼ相互対応するトラックのセクタに割り付けられる、該一方の層上のセクタの番地と他方の層上の該セクタの番地とは補数関係にあり、

該方法は、

光ディスク上のセクタの番地の昇順方向を検出するステップと、

光ヘッド装置を層上の目標位置に移動するステップと、

該検出ステップによって検出された方向にディスクを再生するステップとを含む。

本発明の更に別の態様によれば、光ディスクを再生するための光ディスク再生

方法において、

該光ディスクは、

それぞれの層に記録された情報をディスク片側から光学的に読み出せるように、一方が他方の上方に配置された少なくとも1層目と2層目の記録層と、

該1層目と2層目の記録層上に形成され、複数のセクタが付設されたトラックと、

該セクタにそれぞれ与えられるセクタの番地であって、該1層目の記録層上の該セクタの番地は一方の周側から他方の周側に向かって増加し、該一方の周側は最内周または最外周の一方の周側であり、該他方の周側は最内周または最外周の他方の周側であり、該2層目の記録層上の該セクタの番地は該他方の周側から該一方の周側に向かって増加するセクタの番地とを備えるとともに、

ほぼ相互対応するトラックのセクタに割り付けられる、該一方の層上のセクタの番地と他方の層上の該セクタの番地とは補数関係にあり、

該方法は、

光ヘッド装置が焦点を合わせている現在のセクタの番地を検出するステップと

、

光装置が焦点を合わせている記録層の番号を検出するステップと、

検出された記録層番号が2層目のものであった場合に、検出された番地を、

1層目の記録層の番地と共有の連続的な論理空間に変換するステップとを含む

。

本発明の更に別の態様によれば、光ディスクを再生するための光ディスク再生装置において、

該光ディスクは、

それぞれの層に記録された情報をディスク片側から光学的に読み出せるように、一方が他方の上方に配置された少なくとも1層目と2層目の記録層と、

該1層目と2層目の記録層上に形成され、複数のセクタが付設されたトラッ

クと、

該セクタにそれぞれ与えられるセクタの番地であって、該1層目の記録層上の

該セクタの番地は一方の周側から他方の周側に向かって増加し、該一方の周側は最内周または最外周の一方の周側であり、該他方の周側は最内周または最外周の他方の周側であり、該2層目の記録層上の該セクタの番地は該他方の周側から該一方の周側に向かって増加するセクタの番地とを備えるとともに、

ほぼ相互対応するトラックのセクタに割り付けられる、該一方の層上のセクタの番地と他方の層上の該セクタの番地とは補数関係にあり、

該装置は、

光ディスク上のセクタの番地の昇順方向を検出する手段と、

光ヘッド装置を層上の目標位置に移動する手段と、

該検出ステップによって検出された方向にディスクを再生する手段とを含む。

本発明の更に別の態様によれば、光ディスクを再生するための光ディスク再生装置が提供され、

該光ディスクは、

それぞれの層に記録された情報をディスク片側から光学的に読み出せるように、一方が他方の上方に配置された少なくとも1層目と2層目の記録層と、

該1層目と2層目の記録層上に形成され、複数のセクタが付設されたトラックと、

該セクタにそれぞれ与えられるセクタの番地であって、該1層目の記録層上の該セクタの番地は一方の周側から他方の周側に向かって増加し、該一方の周側は最内周または最外周の一方の周側であり、該他方の周側は最内周または最外周の他方の周側であり、該2層目の記録層上の該セクタの番地は該他方の周側から該一方の周側に向かって増加するセクタの番地とを備えるとともに、

ほぼ相互対応するトラックのセクタに割り付けられる、該一方の層上のセクタの番地と他方の層上の該セクタの番地とは補数関係にあり、

該装置は、

光ヘッド装置が焦点を合わせている現在のセクタの番地を検出する手段と、

光装置が焦点を合わせている記録層の番号を検出する手段と、

検出された記録層番号が2層目のものであった場合に、検出された番地を、

1層目の記録層の番地と共有の連続的な論理空間に変換する手段とを含む。

#### 図面の簡単な説明

本発明は、以下に記載の詳細な説明と添付図面から、更に十分に理解されるであろう。

図1Aと図1Bは、本発明による2つの記録層の螺旋状の溝形状を示す。

図1Cは、回転速度を示すグラフである。

図1Dは、本発明の第1の実施例における記録層を2つ持つ情報記憶媒体の再生方向を示す図である。

図2は、本発明の第1の実施例における記録層を4つ持つ情報記憶媒体の再生方向を示す図である。

図3は、本発明の第2の実施例における記録層を2つ持つ情報記憶媒体の番地付けを示す図である。

図4は、本発明の第2の実施例における記録層を4つ持つ情報記憶媒体の番地付けを示す図である。

図5は、本発明の第3の実施例における情報再生装置のブロック図である。

図6Aは、本発明の第3の実施例における各層の螺旋状の再生方向を認識するための演算を示すフローチャートである。

図6Bは、図6A記載のフローチャートの変更態様を示すフローチャートである。

図7Aは、本発明の第4の実施例により、検出されたセクタの番地を、複数層に渡って連続的な論理空間に変換する演算を示すフローチャートである。

図7Bは、本発明の第4の実施例により、複数層に渡って連続的な論理空間を、セクタの番地に変換する演算を示すフローチャートである。

図8は、現在位置から目標位置へ移動する場合の光ヘッドの移動距離を算出するための演算を示すフローチャートである。

図9は、従来例における複数の記録面を持つ磁気ディスクを示す図である。

図10は、CLV（線速度一定）方式のディスクの平面図である。

図11は、ディスクの内部セクタ構造を示す図である。

図12は、記録層を2つ持つ光ディスクを示す図である。

図13Aと13Bは、先行技術による2つの記録層の螺旋状溝を示す。

図13Cは、回転速度を示す図である。

図13Dは、先行技術による記録層を2つ持つ情報記憶媒体の再生方向を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

上記構成の手段により、複数の記録層にまたがって連続的に情報を再生できる情報記憶媒体を提供することができる。また、複数の記録層を有する情報記憶媒体の各記録層において、第 $n$ 層( $n \geq 2$ )上の各セクタの番地は、第1層において同一半径位置を持つセクタに付与された番地に対する補数演算を含む論理演算から与えられる。従って、複数の記録層にまたがる連続的なセクタ単位のデータ再生動作は、セクタ番号が昇順に増加する順序で再生されることになる。

さらに、複数の記録層を持つ情報記憶媒体上の螺旋状記録パターンの再生方向を認識できると情報再生装置も提供できる。情報記憶媒体の記録層毎に螺旋状記録パターンの再生方向が異なる場合、該情報再生装置は、複数の記録層に渡って連続的な論理空間を生成することもできる。

その結果、複数の記録層に渡ってデータを連続再生できる情報再生装置を安価に高性能に提供できる。

本発明の情報記憶媒体の実施例について、図面を参照しながら以下に説明する

図1A、1B、1C、1Dは、それぞれ、情報記憶媒体すなわち光ディスクの、1層目L1と2層目L2の螺旋状の溝、回転速度、再生方向を示したものである。本発明の第1の実施例による光ディスクは、1層目および2層目の記録層L1とL2を備える。図1Aに1層目L1の螺旋状溝形状を示し、図1Bに2層目L2の螺旋状溝形状を示し、図1Cに媒体の回転速度を示し、図1Dに再生方

向を示す。図1Dに示されているように、1層目L1および2層目L2のデータブロックにはユーザデータが記録されている。一方、図13Dに図示されているように、導入領域1aと導出領域1bにも、ヘッドがデータ領域からオーバーラップした時にも現在位置が確認できるように、セクタ番地が記録されている。

本発明の第1の特徴は、1層目L1上のセクタ番地Xと2層目L2上のセクタ番地X'は互いに補数関係にあることである。セクタ番地XとX'は向かい合っていることが理想であるが、本発明の目的から、セクタ番地XとX'は、最内周のトラックから数えて同じ周回のトラックにある、またはそのようなトラックの近傍にあればよい。

第1の長所は、1層目の最外周（または最内周）セクタの番地と2層目のそれとに連続的な論理空間が得られる点である、これについては、図7Aに関連して詳しく説明する。

第2の長所は、1層目のセクタの番地の変化率と2層目のそれとが、ディスクについて対称な関係にある点である。これについては、図8に関連して詳しく説明する。

情報記憶媒体を時計回りに回転させると、1層目の記録層L1は内周から外周へ再生される。線速度一定（CLV）の駆動制御を利用することにより、情報記憶媒体の回転速度は、図1Cに記載のように、半径に反比例する。従って、ディスク上の与えられた半径位置にヘッドを位置決めした場合、1層目L1でも2層目L2でも同じ回転速度である。

図1Dで示すように1層目L1から2層目L2に再生を切り替えるとき、1層目から2層目に切り替える際にディスクの回転方向を変える必要もないし、外周から内周へヘッドを移動する必要もない。

図2は、4つの記録層L1、L2、L3、L4を持つ情報記憶媒体の再生方向を示したものである。当該実施例において、1層目L1および3層目L3は内周から外周へ再生され、2層目L2および4層目L4は外周から内周へ再生される。1層目と2層目への記録層の切り替え同様に、記録層の2層目と3層目の切り替えまたは記録層の3層目と4層目の切り替えの際に、ディスクの回転方向を

変える必要もないし、ヘッドの移動も必要ない。

動画を記録するデジタルビデオディスク媒体に適用する場合、層切り替えによる遅延は画像が途切れることにつながるため、この切り替え方法の実質的効果はかなり大きい。

以上説明したように、前述の本発明の第1の実施例において、複数の記録層にまたがって連続的に情報を再生できる情報記憶媒体を提供することができる。

しかしながら、前述した1層目から2層目に渡って連続的に再生できるように記録溝を形成した情報記録媒体に対して、従来の情報記録媒体の番地付けを行うと、1層目は番地の昇順に再生され、2層目は番地の降順に再生されることになる。オーディオCDの番地付けである分・秒・フレームを例に挙げれば、2層目の記録層では曲の演奏が進むにつれて分・秒・フレームが減少することになる。

また、（1層目の最後のセクタの次に2層目の最初のセクタを再生する場合に）1層目の最外周セクタの番地の次を2層目の最外周セクタの番地としたとすると、2層目のどのセクタの番地も一意に決まらない。例を挙げると、1層目の最外周セクタの番地をXとすると、2層目の同じ半径位置のセクタの番地は $X+1$ となり、2層目の全てのセクタはXに依存することになる。ちなみに、オーディオCDの最外周セクタの番地は固定ではない。

本発明の第2の特徴は、ディスクが複数の記録層を持っていて、偶数番目の層と基数番目の層で再生方向が逆向きであることである。従って、本発明によれば、図10記載のようにトラックが螺旋状に提供される場合、1層目L1と2層目L2の螺旋パターンは、図12記載のようにレーザー光線源側から見たときに、反対巻きになっている。図10の螺旋パターンを反時計方向巻きと言う。従って、図12に記載の対物レンズからディスクを見ると、1層目L1は反時計方向巻きであり、2層目L2は時計方向巻きになっている。図1Aと図1Bもこれを示す。

本発明により前述の配置構成は、それぞれ図10に記載されているものと同様なパターンを有する2つの透明層を準備することによって実現できる。2つの層の違いは、螺旋状のトラックに沿って記録されている固有データである。例えばアルミニウム薄膜の蒸着などにより、一方の層のトラック溝がある方の表面は

鏡面仕上げされ、他方の層のトラック溝がある方の表面は半鏡面仕上げされている。次に、図12のように、2つの層は、トラック溝付き面を向き合わせて、表面間に光硬化樹脂TRを堆積させて接着する。従って、ディスクがわから見ると

、一方の層の螺旋は反時計巻方向で、他方の層の螺旋は時計巻方向となる。この配置構成には、次の長所がある。

第1の長所は、一方の層の再生方向は内周から外周のトラックへ進むが、他方の層は外周から内周のトラックに進み、逆の場合も同様である点である。従って、両方の層を再生する際の光ヘッドの動きは、内周から外周へ、そして外周から内周への1往復だけでよい。

もう1つの長所は、層を成形するための型を切削する切削装置は、1つの螺旋巻方向の型だけ切削すればよい点である。前述から明らかなように、溝付き面から見たとき、1層目と2層目の螺旋巻方向は同じである。従って、層を成形するための型を切削する切削装置は、1つの螺旋巻方向の型だけを切削すればよい。

図3は、本発明の第2の実施例における2層構造の情報記憶媒体の番地付け方法を示したものである。当該実施例において、2層目のセクタの番地は、同一半径 $r$ に位置する1層目のセクタの番地 $X$ の補数 $X'$ （プライム記号「'」は補数を示す）である。例えば、1層目 $L1$ の任意の番地が030000hの場合、これと同半径位置にある2層目のセクタは、FCFFFFh（ここで、 $h$ は16進数）である。これは次の4ステップで求めることができる。

- (1) 0 3 0 0 0 0 0 16進
- (2) 0000 0011 0000 0000 0000 0000 2進
- (3) 1111 1100 1111 1111 1111 1111 ビット反転
- (4) F C F F F F F 16進

但し、図3の斜線部分の機能は、導入部1aと導出部1bである。

無地部分は、1層目の導入部1aと導出部1bの間のユーザデータ領域であり、当該実施例では、1層目の最内周の半径 $R_{in}$ に位置するセクタの番地を $X_{in}$ とし、最外周の半径 $R_{out}$ に位置するセクタの番地を $X_{out}$ とする。ここで、 $X_{in} < X_{out}$ である。1層目のセクタ番地は、内周から外周へ向かって、昇順に付け

られ、2層目のセクタ番地は、1層目の捕数としたことによって、外周から内周に向かって、昇順に付けられる。従って、図1Dに示すような再生方向で各セクタのデータが再生されるとき、図7Aに関連して後に説明するように、1層目か

ら2層目に渡って、昇順にセクタ番地が付けられることが分かる。

なお、4層構造の情報記憶媒体のとき、各層の番地は、図2の再生方向の1往復目か2往復目かを示すビットを番地の上位に付加すればよい。

図4は、本発明の第2の実施例における4つの層L1、L2、L3、L4を備えた情報記憶媒体の番地付け方法を示したものである。この方法によれば、例えば、1層目の番地が0030000hを有するセクタと同一の半径を有する2層目、3層目および4層目のセクタの番地は、それぞれ0FCFFFFh、1030000h、1FCFFFFhの番地が付与される。

従って、図2に示すような再生方向で書くセクタのデータが再生されると、1層目から4層目に渡って、昇順にセクタ番地が付けられる。その結果、再生方向の1往復目と2往復目を示すビットと、それ以外の番地の最上位ビット(MSB)は、1層目で00b、2層目で01b、3層目で10b、4層目で11b(ここで、bは2進数を示す)となる。従って、上述した2ビットを読むことによって、セクタがどの記録層にあるか識別できる。

以上説明したように、本発明の第2の実施例では、複数の記録層を有する情報記憶媒体の各記録層において、第n層Ln( $n \geq 2$ )上の各セクタの番地は、第1層において同一半径位置を持つセクタに付与された番地に対する補数演算を含む論理演算から与えられる。従って、複数の記録層にまたがる連続的なセクタ単位で再生されるデータは、セクタ番号の昇順に再生される。

図5は、本発明の第3の実施例における情報再生装置の一構成例を示すブロック図である。図5において、1は光ディスク、2はディスクモーター、3はレンズ、4はアクチュエータ、5はレーザ駆動回路、6は光検出器、7は移送台、8はプリアンプ、9はサーボ回路、10は二値化回路、11は復調回路、12はエラー訂正回路、13はCPU、14は回転検出信号、15はディスクモータ駆動信号、16はレーザ駆動信号、17は光検出信号、18はサーボ誤差信号、19

はアクチュエータ駆動信号、20は移送台駆動信号、21はアナログデータ信号、22は二値化データ信号、23は復調データ信号、24は訂正データ信号、25は内部バスである。レンズ3、アクチュエータ4、光検出器6、レーザ駆動回

路5、移送台7は、光ヘッド装置を構成する。

CPU13は、内蔵された制御プログラムに従って、内部バス25を介して情報再生装置の全体動作を制御する。光ディスク1から反射した光は、光検出器6により光検出信号17になり、プリアンプ8によって加減算されサーボ誤差信号18とアナログデータ信号21になる。さらに、アナログデータ信号21は、二値化回路10によりA/D（アナログ/デジタル）変換されて二値化データ信号22になり、二値化データ信号22は次に復調回路11により復調されて復調データ信号23になる。次いで、復調データ信号23は、エラー訂正回路12により誤りのない訂正データ信号24となる。サーボ誤差信号18は、サーボ回路9によりアクチュエータ駆動信号19として、アクチュエータ4にフィードバックされて、レンズ3のフォーカシング制御やトラッキング制御に利用される。

CD-ROMドライブ等のコンピュータ周辺装置として使用されるDVD-ROMドライブの場合は、ホストインタフェース回路（図示せず）が加わり、エラー訂正回路12から訂正データ信号24を受けて、SCSI等のホストインタフェースバス（図示せず）を介して、ホストコンピュータ（図示せず）とデータをやりとりする。CDプレーヤー等のコンシューマ装置として動作するDVDプレーヤーの場合は、圧縮された動画や音声を伸張するAVデコーダー回路（図示せず）が加わり、エラー訂正回路12から訂正データ信号24を受けて、伸張した動画や音声をビデオ端子（図示せず）を介して出力する。

本発明の第3の実施例における情報再生装置の再生手順は、2層構造で1層目と2層目の番地が補数関係にある情報記憶媒体を再生するために、次の3つの処理が必要になる。

- (1) 各層の螺旋記録パターンの再生方向を認識する。
- (2) セクタ番地を、複数層に渡って連続的な論理空間に変換する。
- (3) 各層の所望の番地への移動距離を求める。

図6Aは、本発明の第3の実施例における各層の螺旋状記録パターンの再生方向を認識する螺旋方向認識手段を説明するために使用されるフローチャートである。当該実施例において、セクタ番地は再生する順番に番号を付され、光ヘッド

は現時点では1層目に焦点が合っているものとする。

当該処理の最初のステップ601で、現在位置のセクタ番地Xすなわち現在のセクタ番地を記憶する。

ステップ602で、光ヘッドを所定量だけ外周に移動する。

ステップ603で、現在位置のセクタ番地Yを記憶する。

ステップ604で、XとYを比較し、 $X < Y$ ならばステップ605へ進み、そうでなければステップ606へ進む。

ステップ605で、1層目の再生方向は内周から外周と決定する。

ステップ606で、1層目の再生方向は外周から内周と決定する。

ステップ607で、サーボ回路9に対し、焦点位置を2層目に変更するように命じる。

ステップ608で、現在位置のセクタ番地Xを記憶する。

ステップ609で、光ヘッドを所定量だけ外周側に移動する。

ステップ610で、現在位置のセクタ番地Yを記憶する。

ステップ611で、番地Xと番地Yを比較して、 $X < Y$ ならばステップ612に進み、 $X < Y$ でなければステップ613へ進む。

ステップ612で、1層目の再生方向は内周から外周と決定する。

ステップ613で、1層目の再生方向は外周から内周と同様に決定する。

図6Bも、本発明の第3の実施例において、各層上の螺旋状記録パターンの再生方向を認識する螺旋方向認識手段の変更態様を説明するのに利用されるフローチャートである。当該実施例では、与えられた層上の螺旋方向が内周から外周であり、層の番地間の補数関係により、その層の番地のMSBが0であるものとし、また、光ヘッドの現在のフォーカス位置は1層目であると仮定する。同様に、与えられた層の螺旋方向が外周から内周の場合、その層のMSBは1となる。

この処理の最初のステップ621で、MSBが0ならばステップ622に進み、MSBが1ならばステップ623に進む。

ステップ622で、1層目の再生方向は内周から外周と決定する。

ステップ623で、同様に、1層目の再生方向は外周から内周と決定する。

ステップ624で、サーボ回路9に対し、フォーカス位置を2層目に変更するように命令する。

ステップ625で、2層目の現在のセクタの番地のMSBを評価し、MSBが0であればステップ626へ、MSBが1であればステップ627へ進む。

従って、ステップ626で、2層目の再生方向は内周から外周と決定する。

同様に、ステップ627で、2層目の再生方向は外周から内周と認識する。

以上説明したように、本発明の第3の実施例によれば、複数の記録層を持つ情報記憶媒体の螺旋状記録路の再生方向を認識できる情報再生装置を提供できる。

螺旋巻方向が検出された後、すなわち、セクタ番地の昇順が検出された後、光ヘッドは目標位置に移動される。ここで、この目標位置は、オペレータの所望目標位置と僅かに違う算出目標位置である。例えば、オペレータ所望目標位置は番地50000hのセクタだが、光ヘッドの実際の移動先となる算出目標位置は4FFF6hで、オペレータ所望目標位置より10セクタ手前にする。螺旋巻方向を検出することにより、オペレータ所望目標位置の向こうではなく手前のセクタ番地を算出できる。オペレータ所望目標位置からの最大後退量はトラック約1周分である。その後、光ヘッドが算出目標位置に移動されると、オペレータ所望目標位置の直前から再生が行われる。

本発明は、前述の各セクタ番地のMSB値と各層の螺旋状移動方向との関係に限られるものではなく、螺旋状移動方向が内周から外周の場合にMSBが1で、螺旋状移動方向が外周から内周の場合にMSBが0であっても、同じ効果を実現できることは明白である。

図7Aと図7Bは、本発明の第3の実施例における複数層に渡って連続的な論理空間を与えるアドレス変換手段を説明するために使用されるフローチャートである。この例では、前述した通り、層における螺旋状移動方向が内周から外周の場合、層上の番地間の補数関係により、その層上の番地のMSBは0であり、

逆に、螺旋状移動方向が外周から内周の場合、その層上の番地のMSBは1である。

図7Aに、図3記載の情報記憶媒体上の変数Xによって表される番地から、連

続的な論理空間、すなわち、ホストコンピュータで使用する変数Nで表される連続値へ変換するためのフローチャートを示す。ここで、変数Xは光ディスクに書き込まれている実際のセクタ番地を表し、変数Nは再生装置のホストコンピュータで利用するための変換セクタ番地を表す。また、以下に示す計算において、定数X<sub>in</sub>は最内周のセクタの番地を表し、定数X<sub>out</sub>'はX<sub>out</sub>の補数を表す。定数X<sub>in</sub>はゼロ以外の数字であるが、030000hといった所定の数字に設定される。定数X<sub>out</sub>とX<sub>in</sub>は、光ディスクの導入部に前もって記憶されており、ディスク挿入時に装置が削除できる。

最初のステップ701で、光ヘッドが現在位置している現在のセクタの番地を読み出し、その番地を変数Xに設定する。

次のステップ702で、変数XのMSBを評価し、MSBが0であればステップ704へ、MSBが1であればステップ703へ進む。

ステップ703で、変数Xに、 $(2 \times X_{out} + 2)$ を加える。 $(-X_{out}' = X_{out} + 1)$ であるので、 $X \times X - X_{out}' + X_{out} + 1$ は、 $X \times X + X_{out} + 1 + X_{out} + 1$ と同じなので、計算が簡略化できる。)

ステップ704で、変数Nに、差値(変数X - X<sub>in</sub>)を代入する。

図7Aのフローチャートに従って求められた変数Nは、1層目および2層目の斜線部に挟まれる無地の領域において、0から始まる連続的な番地になる。従って、ホストコンピュータは、これら2層を有するディスクのことを、1層で容量が2倍のディスクと見なしうる。言い換えると、ホストコンピュータは、第1層の最外周のセクタの番地と第2層のそれとを、間に隔たりのない引き続いた連続数として認識する。

そのような計算の例を、最外周のセクタの番地X<sub>out</sub>とX<sub>out</sub>'について以下に詳しく示す。まず、

$$X_{in} = 030000h$$

および

$$X_{out} = 060000h$$

とする。

Xout'はXoutの補数であるので、Xout'は次式(1)により算出できる。

$$Xout' = 1000000h - 1 - 060000h = F9FFFFh \quad (1)$$

第1の側の番地データを処理するために、ステップ701、702、および704で演算を実施する場合、ステップ704で次の計算(2)を行う。但し、現在のヘッド位置はXoutにあるものとする。

$$N = Xout' - Xin - 060000h - 030000h = 030000h \quad (2)$$

これは、ホストコンピュータでは、ディスクの第1の側の最外周のセクタの番地は030000hであると認識されることを示すものである。

第2の側の番地データを処理するために、ステップ701、702、および704で演算を実施する場合、ステップ704で次の計算(3)を行う。但し、現在のヘッド位置はXout'にあるものとする。

$$\begin{aligned} N &= Xout' + (2 \times Xout + 2) - Xin \\ &= F9FFFFh + 060000h + 060000h + 2 - 030000h \\ &= FFFFFFFh + 060000h + 2 - 030000h \\ &= 105FFFFFFh + 2 - 030000h \\ &\quad (\text{第1項のMSBはオーバーフローする。}) \\ &= 060001h - 030000h = 030001h \end{aligned} \quad (3)$$

これは、ホストコンピュータでは、ディスクの第2の側の最外周のセクタの番地は030001hであると認識されることを示すものである。このように、式(2)と式(3)から、コンピュータでは、すなわち連続する論理空間においては、第1の側と第2の側の最外周のセクタの番地は、連続する数字として認識されることが分かる。

図7Aは、Nで表される連続的な論理空間から、図2記載の情報記憶媒体のXで表される特定セクタ番地へ変換するためのフローチャートである。

ステップ711で、変数Xに、(N + Xin)の値を代入する。

ステップ712で、変数Xを評価し、Xoutよりも大きければステップ712へ進み、そうでなければ処理を終了する。

ステップ713で、変数Xを差値(X - (2 × Xout + 2))に代入する。

図7Bのフローチャートに従って求められた変数Xは、図3記載の情報記憶媒体のセクタ番地になる。

以上説明したように、本発明の第3の実施例によれば、一層おきに螺旋状の再生方向が異なる情報記憶媒体上に、複数の記録層に渡って連続的な論理空間を生成できる情報再生装置を提供できる。

本発明は、前述の各セクタ番地のMSB値と各層の螺旋状移動方向との関係に限られるものではなく、螺旋状移動方向が内周から外周の場合にMSBが1で、螺旋状移動方向が外周から内周の場合にMSBが0であっても、同じ効果を実現できることは明白である。

CLV方式における番地と溝位置の関係について述べる。

情報記憶媒体の全面に渡って溝幅dが一定であるから、最内周から数えた溝本数Tと半径rとは、1層目において下記の(式1)の関係が成り立つ。

$$T=(r-R_{in})/d \quad (1)$$

次に、rを半径、 $(X-X_{in})$ を内周にある番地 $X_{in}$ と現在の番地Xとの番地差値とすると、情報記憶媒体の全面に渡って記録密度一定であるから、1層目において式(5)の右辺から求められる面積と左辺から求められる面積は等しい。

$$(X-X_{in}) \times s \times d = \pi \times (r \times r - R_{in} \times R_{in}) \quad (5)$$

ここで、sはセクタ長、dは溝幅、 $\pi$ は円周率である。式(4)と式(5)から半径rを消去すると、最内周から数えた溝本数Tと番地Xとは、1層目において下記の(式3)の関係が成り立つ。

$$T = [(X-X_{in}) \times s \times d \div \pi + R_{in} \times R_{in}]^{1/2} - R_{in} \quad (6)$$

第1層および第2層について式(5)が満たされるのは、図3のように、1層目のセクタの番地の変化率と2層目のそれとが、ディスクについて対称な関係にある場合のみである。1層目と2層目のセクタ番地の変化率を同じにするには、

1層目と2層目のセクタ番地が互いに補数関係であるように選択しなくてはならない。

図8は、本発明の第3の実施例における所望の番地への移動距離を求める移動

距離算出手段を示すフローチャートである。この例では、層における螺旋状移動方向が内周から外周の場合、その層上の番地のMSBは0であるとし、また、層における螺旋状移動方向が外周から内周の場合、その層上の番地のMSBは1であるとする。更に、光学ヘッドの移動先の所望のセクタの番地はCPU13により変数 $z$ として算出されているものとする。

この処理の最初のステップ801で変数 $Z$ のMSBを評価し、MSBが0ならばステップ802へ、MSBが1ならばステップ803へ進む。

ステップ802で、変数 $X$ に、変数 $Z$ を代入する。

ステップ803で、変数 $X$ に、変数 $Z$ の補数を代入する。

ステップ804で、式(6)に基づいて求めた値 $T$ を、目的の溝番号 $W$ (最内周から数えた溝の本数)とする。

ステップ805で、現セクタの番地を読み出し、変数 $X$ に設定する。

ステップ806で、変数 $X$ と変数 $W$ のMSB値を比較し、 $X$ と $Z$ が等しければステップ811へ、そうでなければステップ807へ進む。

ステップ807で、変数 $X$ のMSBが0ならばステップ808へ、MSBが1ならばステップ809へ進む。

ステップ808では、サーボ回路9に対して、2層目にフォーカス位置を移動するように命令する。

ステップ809では、サーボ回路9に対して、1層目にフォーカス位置を移動するように命令する。

ステップ810で、現セクタの番地を読み出し、変数 $X$ に設定する。

ステップ811で、変数 $X$ のMSBが0ならばステップ813へ、MSBが1ならばステップ(812)へ進む。

ステップ812で、変数 $X$ に、 $X$ の補数を代入する。

ステップ813で、式(6)に基づいて求めた値 $T$ を、現在の溝番号 $V$ とする。  
。

ステップ814で、移動溝本数 $U$ (磁気ヘッドが移動しなければならない溝の本数)に、次の差値

(目的溝番号W) - (現在溝番号V)  
を代入する。

従って、番地のMSBから移動先が1層目か2層目かを判断し、移動先が2層目の場合は番地の補数を求めることにより、共通の演算を利用して1層目と2層目で溝本数を計算できる。平方根を含む式(6)のような方法には、テーブルを用いるもの、近似式を用いるもの、ニュートン法を用いるもの等がある。どの方法を採用したとしても、番地の補数関係を利用するので、複数の層の番地を共通の演算を使って求めることができ、それによってCPU13に内蔵するプログラムを小さくでき、高速に実行できる。

以上説明したように、本発明の第3の実施例により、螺旋状の再生方向が一層おきに異なる情報記憶媒体上の特定番地へ移動可能な情報再生装置を提供できる。

本発明は、前述した各セクタの番地のMSB値と各層における螺旋状移動方向の関係に限定されるものではなく、螺旋状移動方向が内周から外周の場合にMSBが1で、螺旋状移動方向が外周から内周の場合にMSBが0であっても、同じ効果を実現できることは明白である。

以上説明したように、複数の記録層にまたがって連続に再生できる情報記憶媒体を提供することができる。

また、複数の記録層を有する情報記憶媒体の各記録層において、 $n$ 番目の層 $L_n$  ( $n \geq 2$ )上の各セクタの番地は、第1層において同一半径位置を持つセクタの番地に対する補数演算を含む論理演算から与えられる。従って、複数の記録層にまたがる連続的なセクタ単位のデータ再生動作は、セクタ番号が昇順に増加する順序で再生されることになる。

さらに、複数の記録層を持つ情報記憶媒体上の螺旋状の再生方向を認識できる情報再生装置も提供できる。情報記憶媒体の記録層毎に螺旋状の再生方向が異なる場合、前述の情報再生装置は、複数の記録層に渡って連続的な論理空間を生成し、情報記憶媒体上の所望番地へ移動することも可能である。

結果として、複数の記録層に渡って連続して再生する情報再生装置を安価で高

性能に提供することができる。

以上、本発明について説明したが、同は種々の方法で変更可能である。そのような変更態様は、本発明の精神ならびに適用範囲から逸脱するものではなく、当業者にとって自明な、そのような変更態様はいずれも、以下の請求の範囲に含まれるものとする。

【図1】

Fig.1A

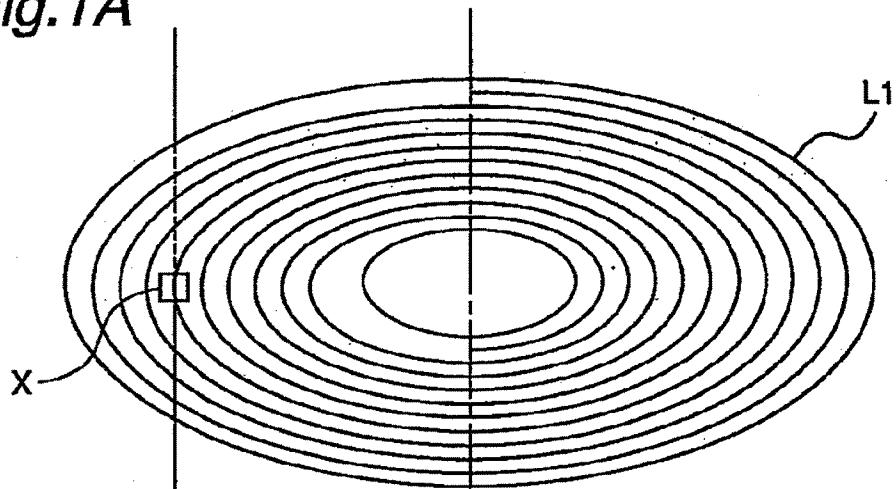


Fig.1B

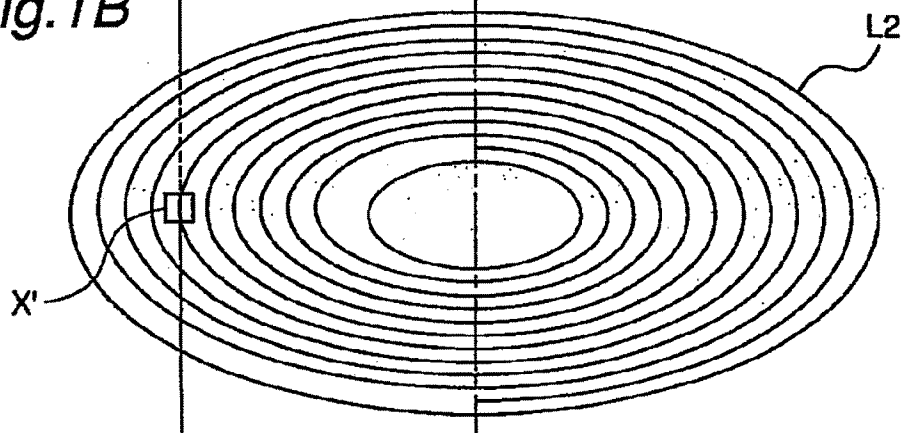


Fig.1C

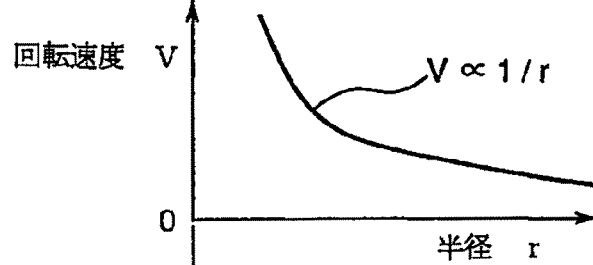
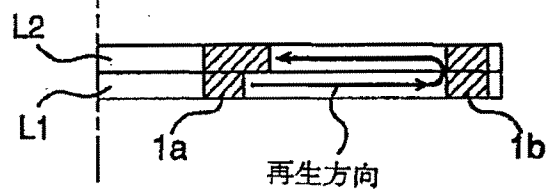
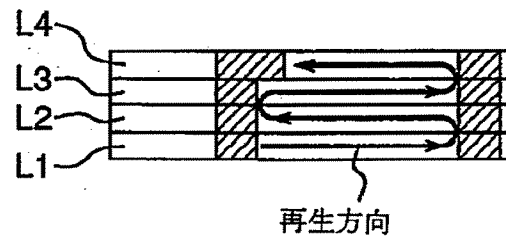


Fig.1D



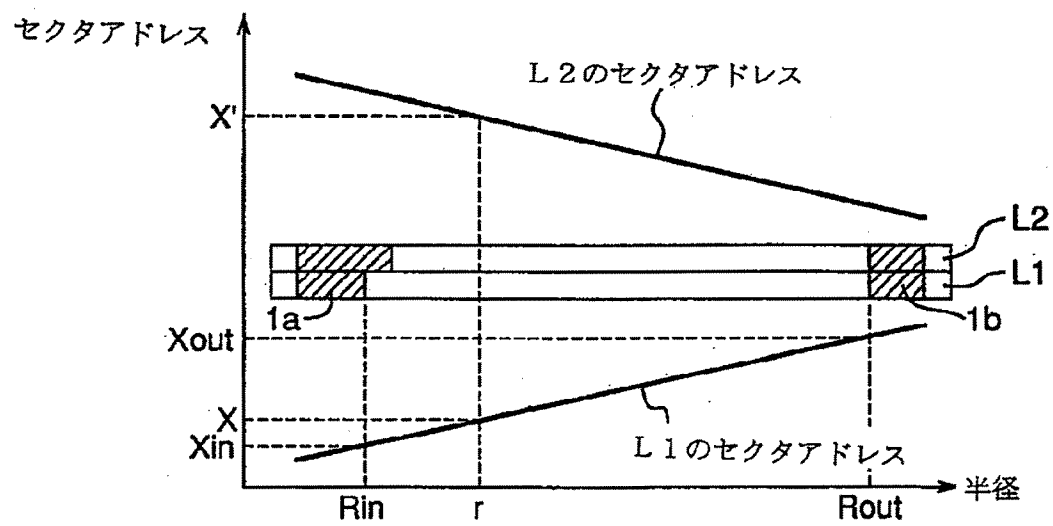
【図2】

Fig.2



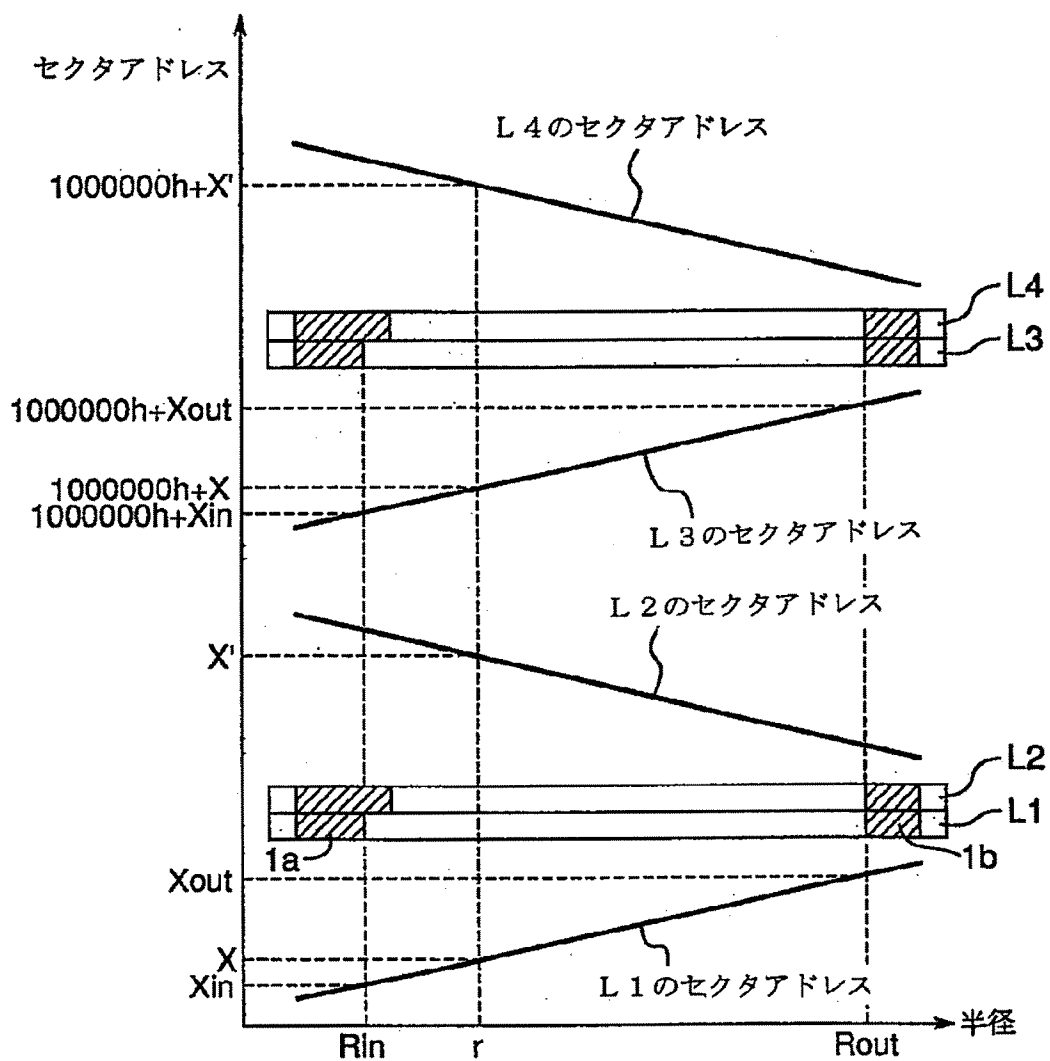
【図3】

Fig.3

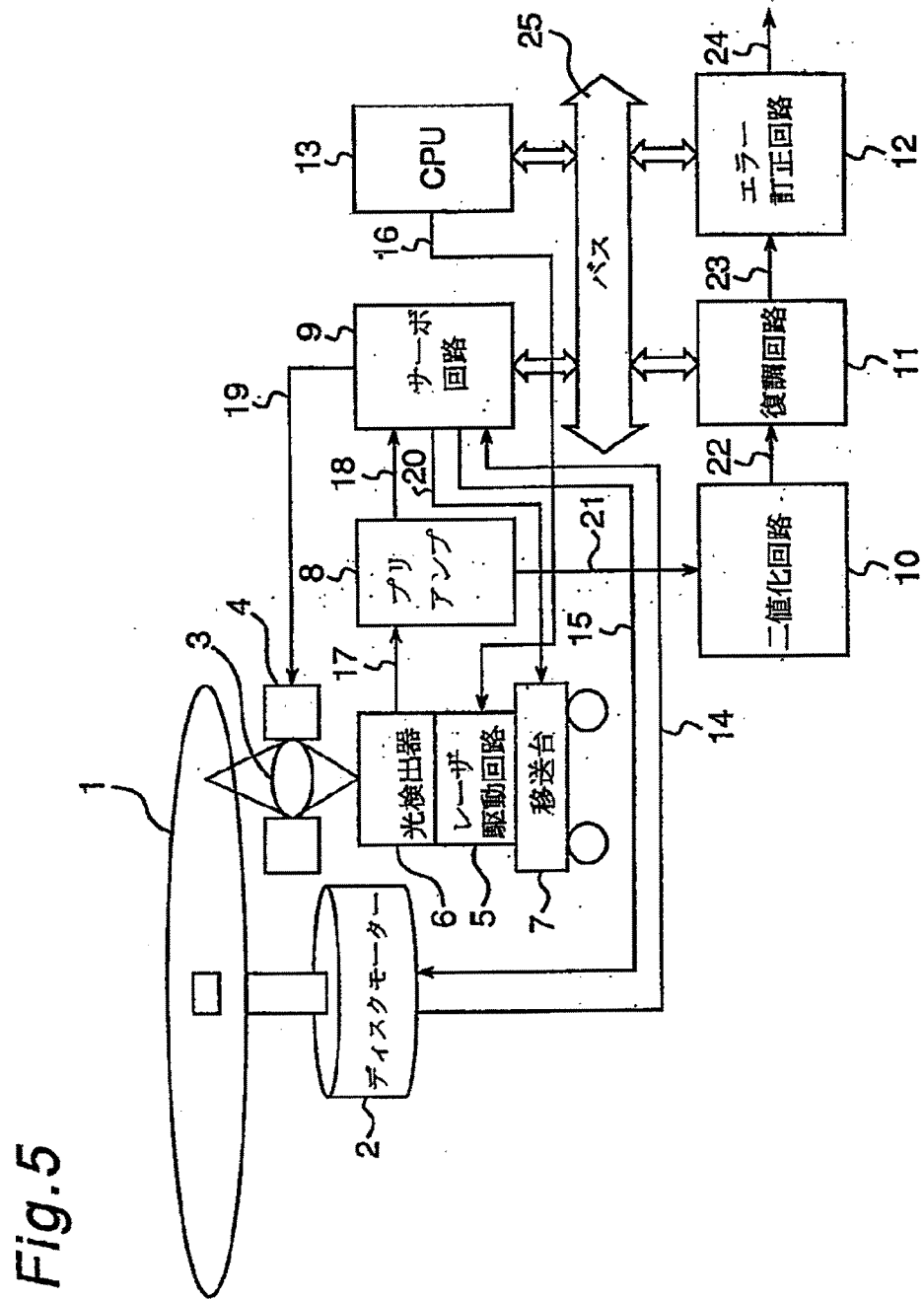


【図4】

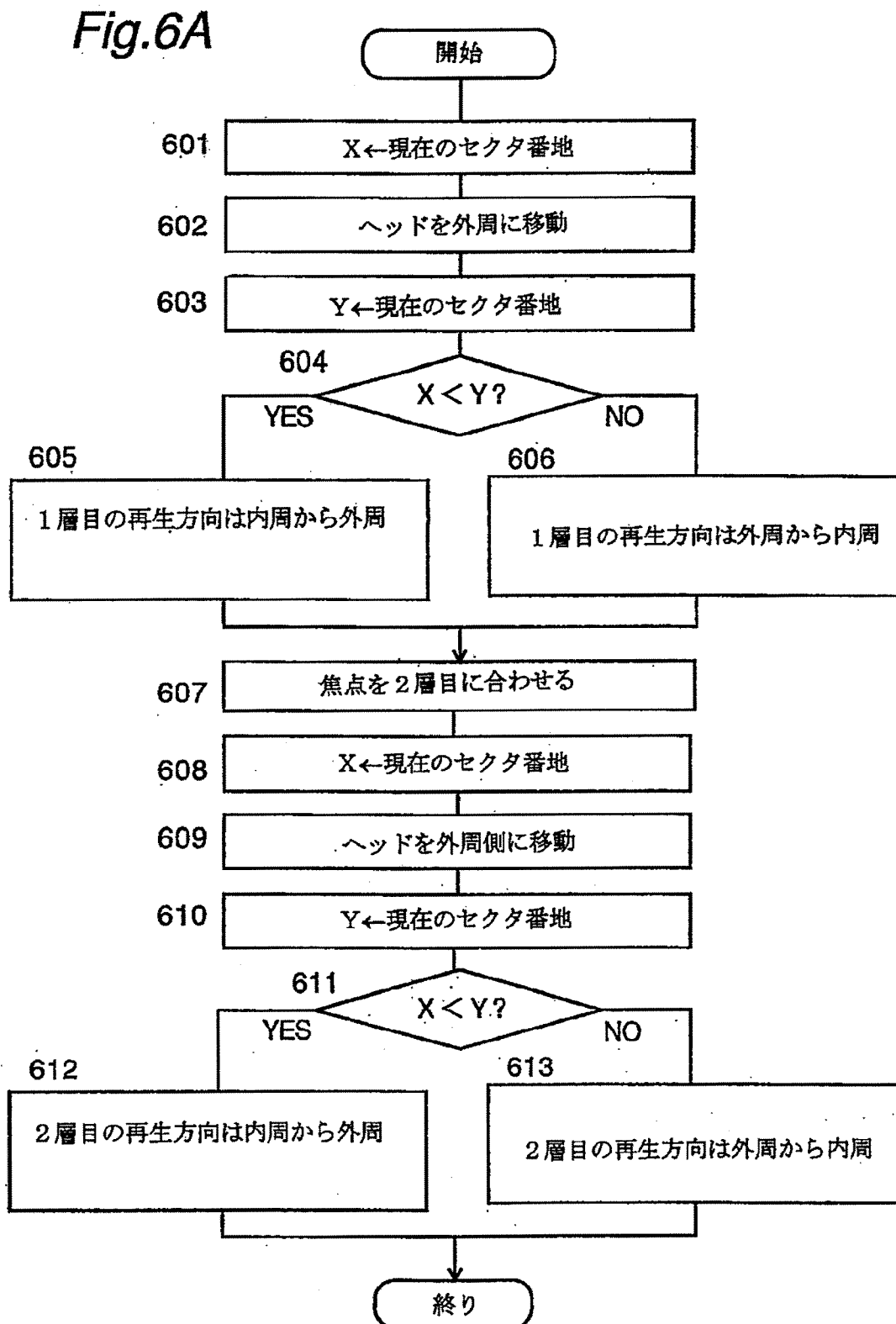
Fig.4



【図5】

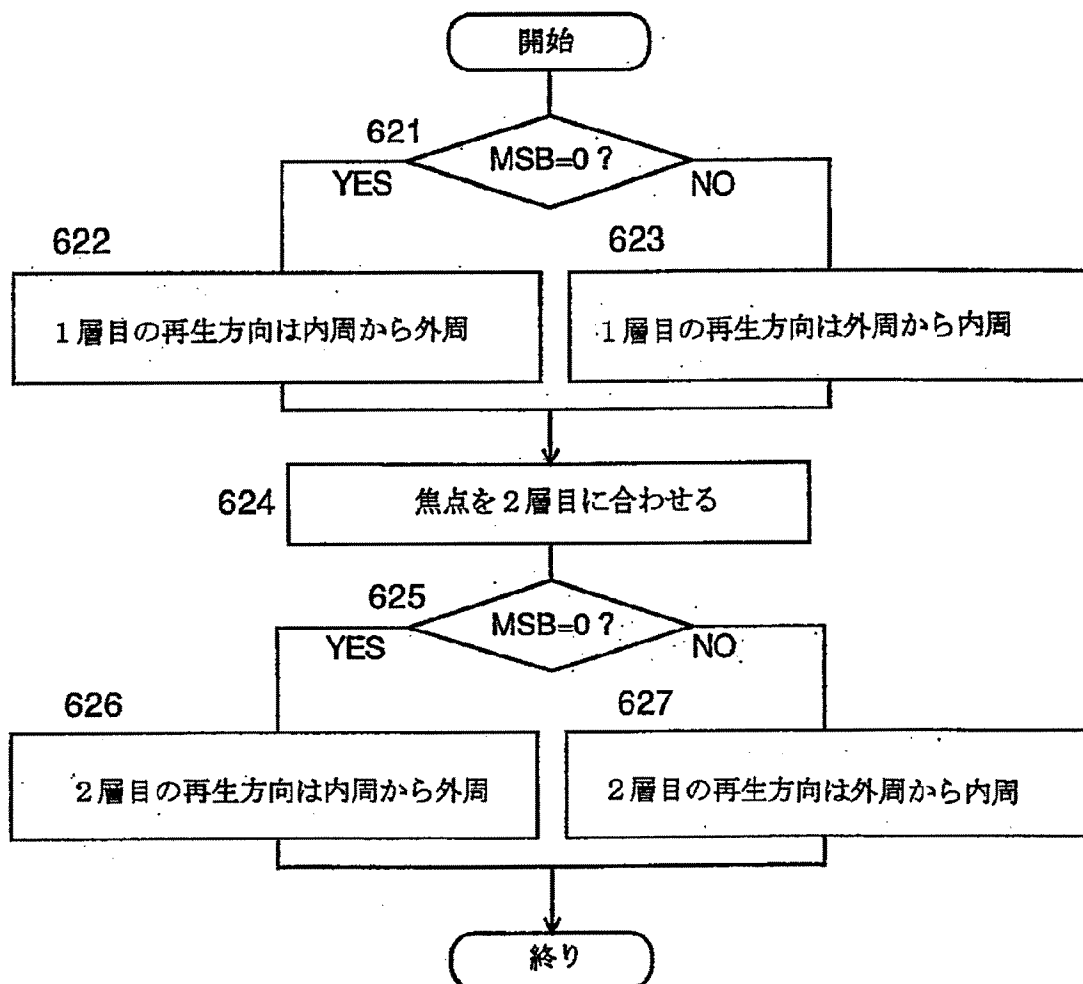


【図6】



【図6】

Fig.6B



【図7】

Fig.7A

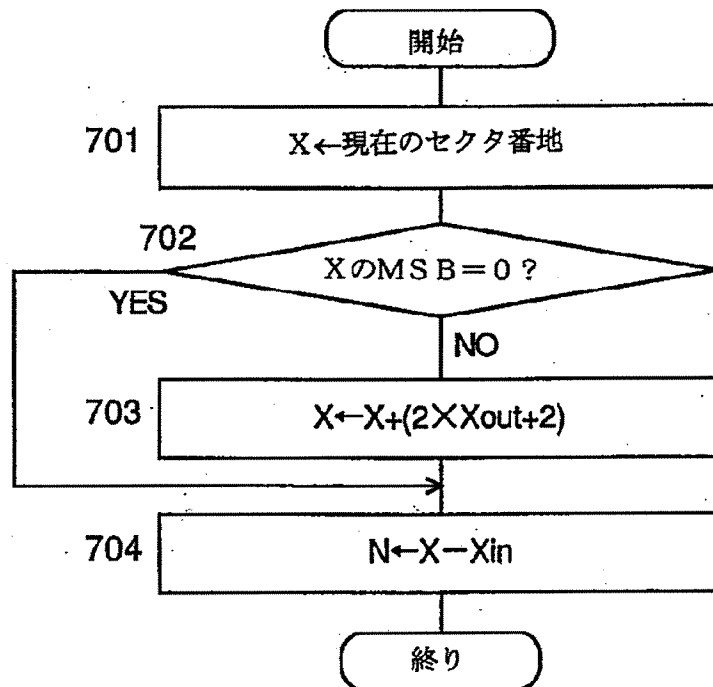
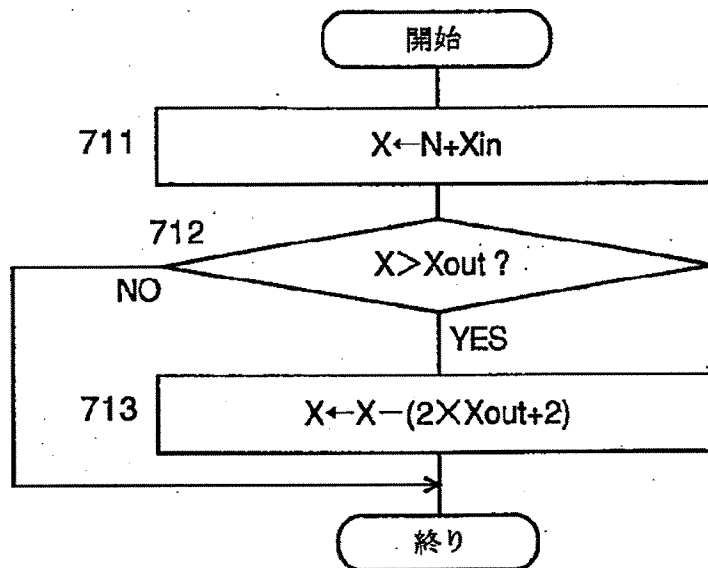
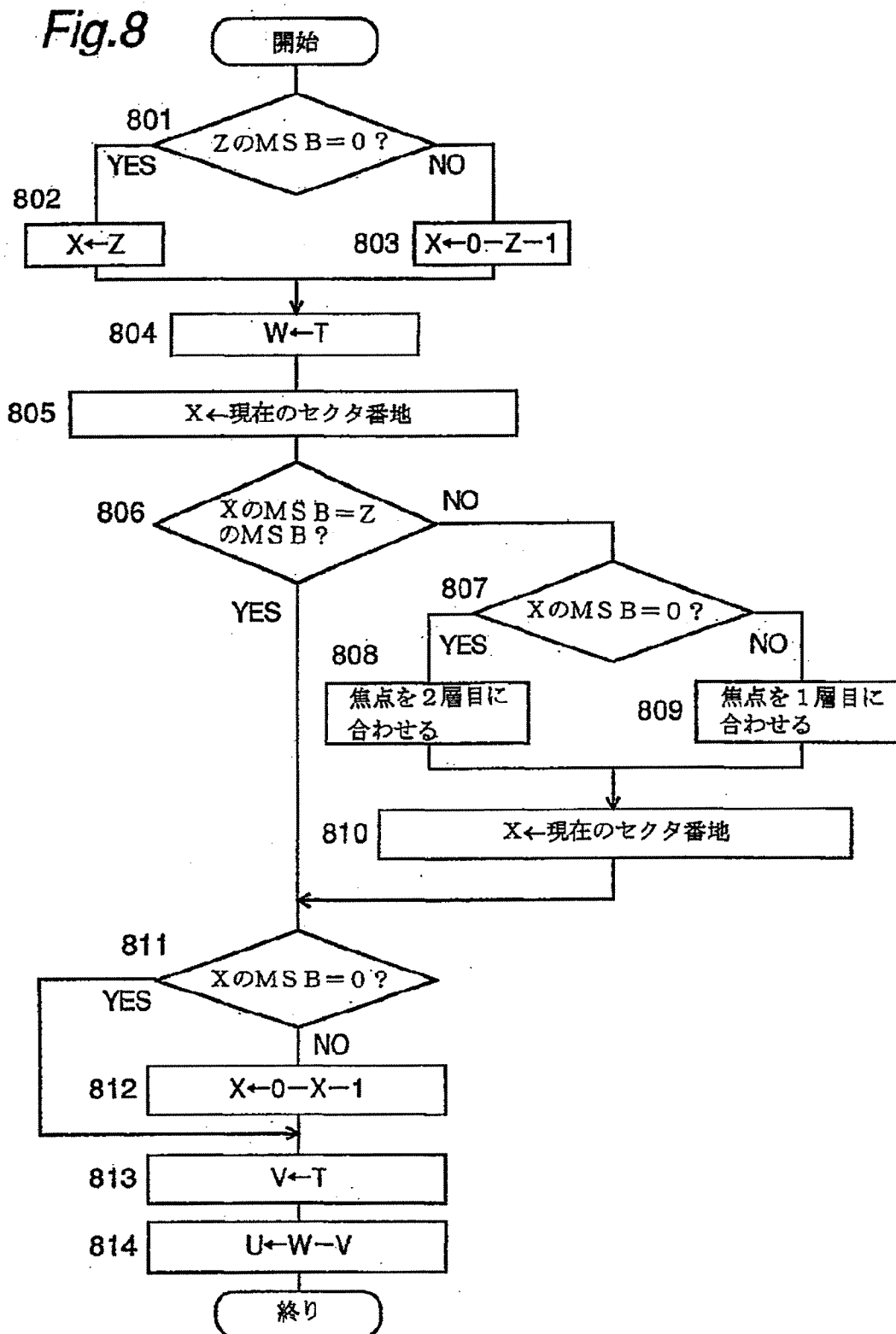


Fig.7B

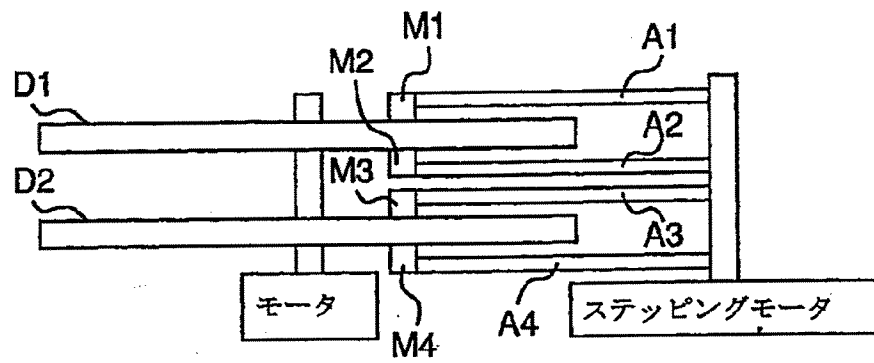


【図8】



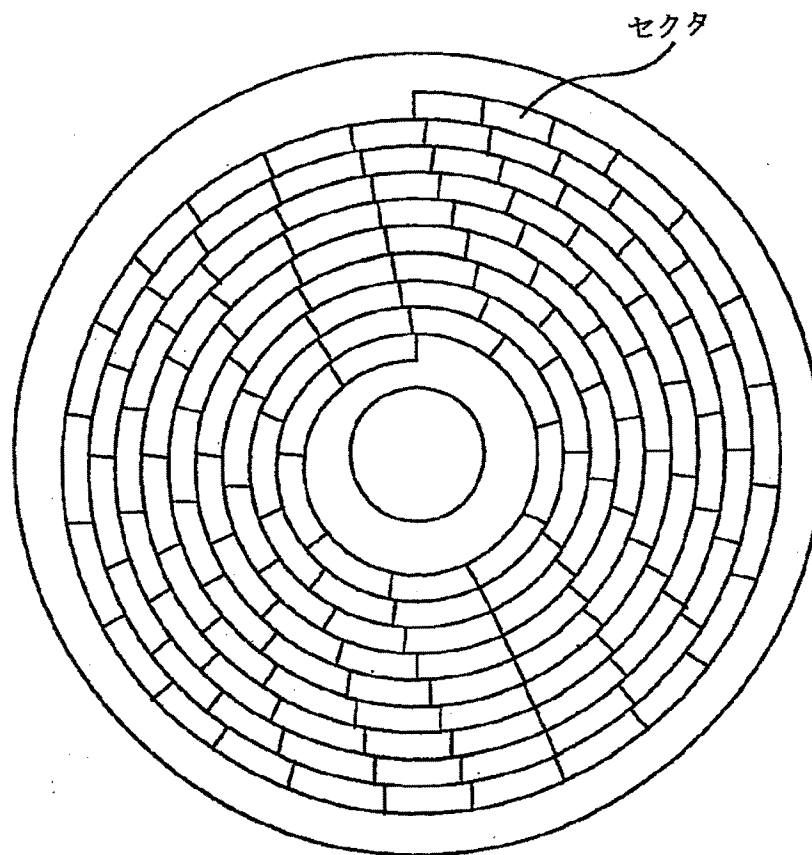
【図9】

Fig.9



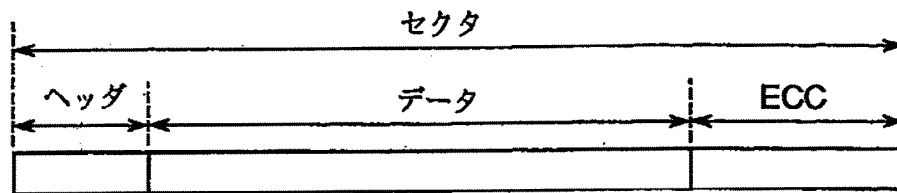
【図10】

Fig.10



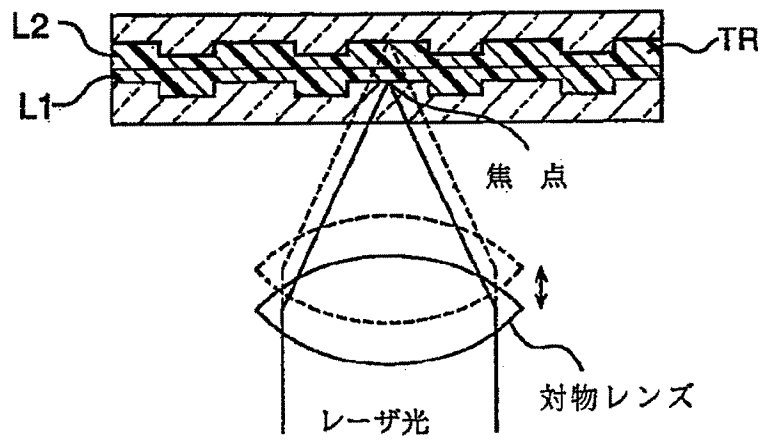
【図11】

Fig.11



【図12】

Fig.12



【図13】

Fig.13A

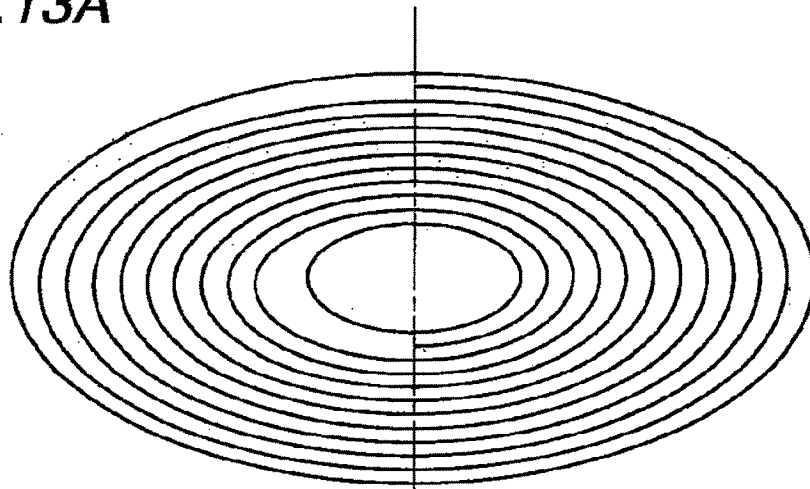


Fig.13B

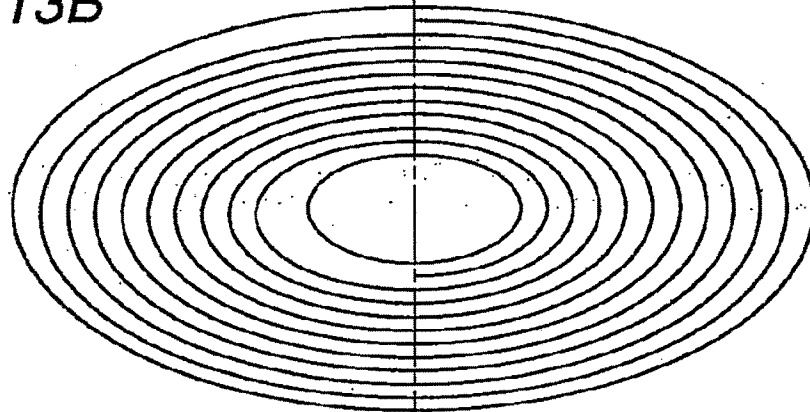


Fig.13C

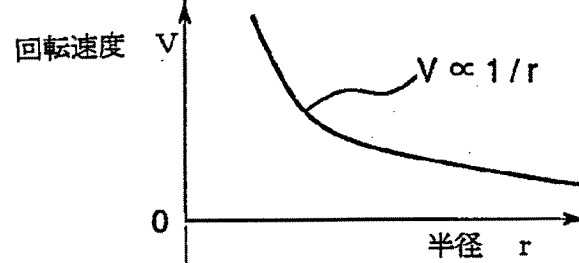
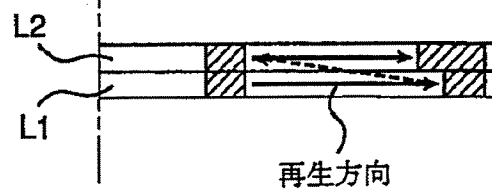


Fig.13D



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/JP 96/02977		
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 G11B7/007 G11B7/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 G11B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 517 490 (IBM) 9 December 1992 see column 7, line 40 - line 56; figure 3A	1,4
A	---	9,14
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 624 (P-1833), 28 November 1994 & JP,A,06 236555 (VICTOR CO OF JAPAN LTD), 23 August 1994, see abstract	1,4
A	---	5,9,12, 14,17
	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 473 (P-1795), 2 September 1994 & JP,A,06 150564 (SONY CORP), 31 May 1994, see abstract	
	---	
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : 'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance 'E' earlier document but published on or after the international filing date 'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) 'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means 'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed 'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention 'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone 'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art 'Z' document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 24 January 1997		Date of mailing of the international search report - 7. 02. 97
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2240 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 cpo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016		Authorized officer Holubov, C

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP 96/02977

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 004 & JP,A,07 093766 (TOSHIBA CORP), 7 April 1995, see abstract ---	5,9,12, 14,17
P,X	EP,A,0 715 301 (SONY CORP) 5 June 1996  see column 3; figure 2 see column 6, line 29 - column 7, line 42; figure 9 see column 11, line 28 - column 13, line 54 ---	1-3,5-7, 9,11,14, 16
P,X	WO,A,96 09624 (PARALIGHT LASER TECHNOLOGIES I ;DEWAR STEPHEN W (CA); REGAZZO RICA) 28 March 1996 see page 2, line 15 - page 5, line 34; figure 1 -----	1,3,4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Inter national Application No

PCT/JP 96/02977

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0517490	09-12-92	US-A- 5255262	19-10-93
		CA-A- 2066004	05-12-92
		CN-A,B 1067521	30-12-92
		CN-A- 1090081	27-07-94
		CN-A- 1114770	10-01-96
		CN-A- 1120717	17-04-96
		CN-A- 1120718	17-04-96
		JP-A- 5151644	18-06-93
		KR-B- 9607253	29-05-96
		US-A- 5381401	10-01-95
		US-A- 5410530	25-04-95
		US-A- 5446723	29-08-95
		US-A- 5513170	30-04-96
		US-A- 5449590	12-09-95
		US-A- 5586107	17-12-96
EP-A-0715301	05-06-96	AU-A- 3914895	06-06-96
		CA-A- 2164081	31-05-96
		JP-A- 8212561	20-08-96
WO-A-9609624	28-03-96	AU-A- 3468395	09-04-96